

ÜBER EINIGE QUANTITATIVE PROBLEME DER BILDUNGSPLANUNG

DISSERTATION
zur Erlangung der Würde eines
DOKTORS DER STAATSWISSENSCHAFTEN

vorgelegt der
Philosophisch-Historischen Fakultät der Universität Basel

von
HELMUT SCHWEIKERT
aus Lörrach/Deutschland

1965

Die Reprografie - Stuttgart 1967



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546702_0017

ÜBER EINIGE QUANTITATIVE PROBLEME DER BILDUNGSPLANUNG

DISSERTATION
zur Erlangung der Würde eines
DOKTORS DER STAATSWISSENSCHAFTEN

vorgelegt der
Philosophisch-Historischen Fakultät der Universität Basel

von

HELMUT SCHWEIKERT
aus Lörrach/Deutschland

Genehmigt von der Philosophisch-Historischen Fakultät
auf Antrag der Herren

Prof. Dr. G. Bombach und

P.D. Dr. H. Riese

Basel, den 18. Dezember 1965

Prof. Dr. H. Rupp
Dekan



INHALTSVERZEICHNIS

Seite

A) DIE ROLLE DER AUSBILDUNG IN DER OEKONOMIE

<u>1. Kapitel:</u>	<u>Ein geschichtlicher Rückblick</u>	6
<u>2. Kapitel:</u>	<u>Bildungsökonomie als Bestandteil moderner Wirtschaftstheorie und Wirtschaftspolitik</u>	16
a)	Ausbildung und wirtschaftliches Wachstum	16
b)	Ausbildung und Beschäftigung	27
c)	Ausbildung und Einkommensverteilung	29
d)	Ausbildung als Konsum und als Investition	31
<u>3. Kapitel:</u>	<u>Bildungsprognose und Bildungsplanung</u>	33
a)	Theorie, Prognose, Planung	33
b)	Angebots- oder nachfrageorientierte Bildungsplanung?	35
c)	Definition der Begriffe "Nachfrage" und "Bedarf"	39
B) DAS AUSBILDUNGSMODELL VON J. TINBERGEN UND H. CORREA		44
<u>4. Kapitel:</u>	<u>Darstellung des Modells anhand eines numerischen Beispiels</u>	44
<u>5. Kapitel:</u>	<u>Die Ermittlung der höchstmöglichen Wachstumsrate des Sozialproduktes</u>	53
a)	Die Abhängigkeit der Wachstumsrate der Produktion von der Höhe des autonomen Bedarfs und dessen Wachstumsrate	56
b)	Der "Gleichgewichtspfad der Entwicklung" als Ergebnis der Entwicklung des autonomen und des produktionsabhängigen Bedarfs	60

	Seite
<u>6. Kapitel: Kritische Würdigung des Modells</u>	65
a) Das Modell von Tinbergen und Correa als Wachstumsmodell	65
b) Aenderungen der Arbeitskoeffizienten	70
 C) MOEGLICHKEITEN UND PROBLEME DER BEDARFSPROGNOSE	74
<u>7. Kapitel: Grundsätzliche Bemerkungen zur Bedarfsprognose</u>	75
a) Die Gliederung nach Bedarfsbereichen und Bedarfsfunktionen	75
b) Die wichtigsten Möglichkeiten und Ansätze der Bedarfsprognose	83
 <u>8. Kapitel: Die Produktion als erklärende Variable des Bedarfs</u>	86
a) Das Konzept der Input-Output-Analyse	86
b) Produktionswachstum und Bedarfsentwicklung	88
c) Produktionsentwicklung, technischer Fortschritt und Höhe der Wachstumsrate als bedarfsbestimmende Faktoren	90
 <u>9. Kapitel: Die Bedarfsprognose als Bestandteil einer Beschäftigungsprognose</u>	96
a) Grundsätzliche Schwierigkeiten	96
b) Formelmässige Darstellung der relativen Bedarfsänderungen	98
c) Formelmässige Darstellung der Anteilsänderungen	100
d) Ein numerisches Beispiel	102
 <u>10. Kapitel: Querschnittsanalyse</u>	107
a) Der Grundgedanke	107
b) Der betriebliche Querschnittsvergleich	108
c) Der regionale Querschnittsvergleich	110

	Seite
D) BESTANDESGROESSEN UND STROEMUNGSGROESSEN	114
<u>11. Kapitel: Akzelerator- und Multiplikatorwir-</u> <u>kungen</u>	116
a) Das Akzelerationsprinzip im Bereich des Bildungswesens	116
b) Die Bedeutung des Arbeitsalters für die jährliche Nachfrage	119
c) Die Multiplikatorwirkung der abgeleiteten Nachfrage	122
d) Ist das Konzept der gleichgewichtsorien- tierten Bildungsplanung realisierbar?	128
<u>12. Kapitel: Probleme der Ersatznachfrage</u>	130
a) Die Auswirkungen einer vorübergehenden Expansion des Bestandes	130
b) Schlussfolgerungen	140
ANHANG	144
LITERATURVERZEICHNIS	160

Gegenstand und Ziel dieser Arbeit

Es ist unbestritten, dass quantitative Aspekte für die Bildungspolitik der Gegenwart von grosser Tragweite sind und dass sie viel stärker Beachtung finden müssen als dies bisher der Fall war. Unter "quantitativ" verstehen wir hier einfach den an der Zahl der Schüler, Studenten, Lehrer etc. gemessenen Umfang des Ausbildungssystems, was nicht ausschliesst, dass wir Quantitäten unterschiedlicher Qualifikation und Fachrichtung zu betrachten haben. Ziel dieser Arbeit ist es, aufgrund wirtschaftstheoretischer Ueberlegungen zu zeigen, inwieweit es möglich und sinnvoll ist, bildungspolitische Entscheidungen von quantitativen Gesichtspunkten und Forderungen abhängig zu machen, und die verschiedenen Kriterien, an denen die Rationalität dieser Entscheidungen zu messen ist, auf ihre Relevanz hin zu überprüfen. Vor allem ist darzulegen, bis zu welchem Grade die Bildungspolitik von prognostischen Erwägungen mitbestimmt werden sollte.

Eine Reihe von Problemen lassen wir unberücksichtigt, obwohl wir uns bewusst sind, dass sie mittelbar oder unmittelbar mit dem Gegenstand unserer Betrachtungen zusammenhängen.

1. Probleme der regionalen Bildungsplanung können wir aus unseren Ausführungen ausschliessen, weil die zugrunde liegenden Ueberlegungen grundsätzlichen Charakter haben und weil sie von der Grösse des Wirtschaftsgebietes, auf das sie sich beziehen, unabhängig sind.
2. Kosten- und Finanzierungsprobleme werden vernachlässigt. Dies bedeutet nicht, dass wir diese Probleme als nicht existent betrachten, sondern dass wir darauf verzichten, die Konsequenzen möglicher Finanzierungsengpässe im einzelnen zu berücksichtigen.
3. Probleme der internen Struktur des Bildungswesens werden nur behandelt, soweit sie die relative Bedeutung einzelner Fachrichtungen und Ausbildungsstufen betreffen. Die Tatsache, dass jede quantitative Veränderung mit Rück-

wirkung auf die Qualität der Absolventen verbunden ist, kann hier nur zur Kenntnis genommen werden, ohne dass es möglich ist, ihrer praktischen Bedeutung gerecht zu werden.

4. Wir beschränken uns auf die institutionelle Ausbildung. Fragen der betrieblichen Fortbildung, der Umschulung etc. werden nicht behandelt, obwohl in der Praxis eine wechselseitige Ergänzung staatlicher und privater Ausbildungsmaßnahmen angestrebt werden sollte.

Dass diese und viele weiteren Gesichtspunkte die konkreten Massnahmen mitbestimmen, die bei der Aus- und Umgestaltung des Bildungswesens zu treffen sind, ist selbstverständlich. Wenn wir ihnen hier dennoch nur geringes Interesse entgegenbringen, dann deshalb, weil es weit über den Rahmen dieser Arbeit hinausgehen würde, sie in angemessener Weise in unsere Überlegungen mit einzubeziehen.

A) DIE ROLLE DER AUSBILDUNG IN DER OEKONOMIE

1. Kapitel: Ein geschichtlicher Rückblick

Noch vor weniger als einem Jahrzehnt war der Begriff der "Oekonomik des Bildungswesens" — zumindest im deutschsprachigen Bereich — so gut wie unbekannt. Der ungewöhnliche Aufschwung, den dieser neue Zweig der Wirtschaftswissenschaften im Verlauf weniger Jahre genommen hat, lässt es ratsam erscheinen, Probleme des Bildungswesens nicht anzugehen, ohne sich zuvor über die tieferen Ursachen dieses Phänomens Klarheit verschafft zu haben. Zwar ist es in der Geschichte der Wissenschaften fast immer so gewesen, dass den neu erschlossenen Forschungsgebieten erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt wird. Das lässt sich leicht durch den Drang der Wissenschaftler erklären, einmal alte, ausgefahrene Pfade zu verlassen und sich neuen, wenig erforschten Gebieten zuzuwenden. Aus diesem Grunde wäre es an sich nicht verwunderlich, dass sich die "Bildungsökonomie" in verhältnismässig kurzer Zeit einen breiten Raum innerhalb der wirtschaftswissenschaftlichen Forschung erobert hat und dass die Durchdringung des Bildungswesens mit ökonomischen Fragestellungen ständig weiter voranschreitet, zumal diese Probleme nicht nur von theoretischem Interesse, sondern von unmittelbarer praktischer Bedeutung sind. Aber die Tatsache, dass die ökonomischen Aspekte des Bildungswesens erst in allerjüngster Zeit zum Gegenstand intensiver Forschung geworden sind, muss nachdenklich stimmen. Denn seit die Politische Oekonomie als systematische Wissenschaft besteht, haben sich die Oekonomen immer wieder auch mit Fragen der Ausbildung befasst. Schon Adam SMITH widmet der Ausbildung in seinem berühmten Werk "An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations" einen längeren Abschnitt.¹ Adam SMITH zielt in

1: Das Erscheinungsjahr des "Wealth of Nations" ist 1776. Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf die Ausgabe Edwin CANNAN (ed.), Vol.II (4th edition) London 1925, S.249ff. (Part III, Art.II).

erster Linie darauf ab, die Effizienz des Ausbildungssystems zu erhöhen und die Ausbildung von traditionsgebundenen, irrationalen Elementen zu befreien. Es ist für Wesen und Werk dieses grossen Nationalökonom und Philosophen kennzeichnend, dass er jeder staatlichen Einmischung in das Ausbildungswesen ablehnend gegenübersteht. Staatlich finanzierte Ausbildungsinstitute nehmen eine Monopolstellung ein, die sich nach SMITH in doppelter Hinsicht schädlich auswirken muss: Sie vermindert nicht nur den Leistungsanreiz bei Lehrern und Schülern, sondern sie trägt auch dazu bei, dass der grössere Teil des vermittelten Wissens den Schülern und Studenten im späteren Leben, wenn überhaupt, nur von geringem Nutzen ist. Gäbe es keine öffentlichen Ausbildungseinrichtungen, so argumentiert SMITH, dann würden nur diejenigen Wissenschaften gelehrt, für die eine wirkliche Nachfrage besteht oder die zu lehren sich den Umständen der Zeit entsprechend als notwendig erweist.¹

Dennoch kann und will auch Adam SMITH nicht völlig auf die staatliche Unterstützung des Bildungswesens verzichten und zieht sogar die Möglichkeit in Betracht, dass es eines Tages notwendig sein wird, den Kreis jener Personen, die eine gründlichere Ausbildung erhalten, auf einen verhältnismässig grossen Teil der gesamten Bevölkerung auszudehnen: "The education of the common people requires, perhaps, in a civilized and commercial society, the attention of the public more than of people of some rank and fortune..."² Diese Möglichkeit einer staatlichen Einmischung begründet er jedoch nicht mit ökonomischen Argumenten, sondern mit dem Hinweis auf den staats-erhaltenden Charakter der Ausbildung. Denn SMITH sieht die Gefahr, innerhalb der grossen Masse des Volkes (the great body of the people) könnte im Gefolge der Arbeitsteilung, die die Tätigkeit der arbeitenden Menschen auf die Vornahme einiger weniger einfacher Verrichtungen beschränkt, jede edlere

1: Adam SMITH; a.a.O. S.266.

2: Adam SMITH, a.a.O. S.267-269.

Regung des menschlichen Charakters erlöschen und damit die staatliche Ordnung und Stabilität gefährdet werden. Adam SMITH sieht also die Vorteile, die mit der staatlichen Förderung der Ausbildung verbunden sind, vornehmlich darin, dass die Beseitigung von Dummheit und Unwissenheit in den "unteren Rängen des Volkes" Ordnung und Stabilität innerhalb des Staates erhöht und den Menschen vor der Verstümmelung seiner besten Eigenschaften bewahrt.

Sind die Ausführungen SMITHS, jedenfalls soweit sie ökonomische Aspekte berühren, überhaupt als Bildungsökonomik im modernen Sinne aufzufassen? Bildungsökonomik wird heute definiert als "theoretische und empirische Beschäftigung mit mikro- und makroökonomischen Aspekten von Bildung, Ausbildung und Forschung."¹ Es unterliegt also keinem Zweifel, dass bereits Adam SMITH Bildungsökonomik betrieben hat, nur beschäftigt sich diese Form der Bildungsökonomik — von möglichen Auswirkungen der Bildung auf Staat und Gesellschaft einmal abgesehen — ausschliesslich mit der internen Struktur des Bildungswesens.² Zusammenhänge zwischen der Entwicklung des Bildungswesens und dem wirtschaftlichen Fortschritt sieht SMITH noch nicht, obwohl sich seine Epoche durch ungewöhnliche technische und wirtschaftliche Neuerungen auszeichnete.³ Aber die umwälzenden Erfindungen jener Epoche waren, vielleicht mit Ausnahme der Erfindung der Dampfmaschine durch James WATT,

-
- 1: Friedrich EDDING in einem Geleitwort zu: Klaus BAHR. Die Ermittlung des Wachstumsbedarfs an technischen Führungskräften, Berlin 1963.
 - 2: Gottfried BOMBACH unterscheidet innerhalb der Bildungsökonomie zwei grosse Komplexe: 1. Die ökonomische Durchleuchtung der internen Struktur des Bildungswesens und der Forschung. 2. Die Untersuchung der Zusammenhänge zwischen der Entwicklung des Bildungswesens und der Forschung auf der einen und dem wirtschaftlichen Fortschritt auf der andern Seite. Vgl. G. BOMBACH, Bildungsökonomie, Bildungspolitik und wirtschaftliche Entwicklung, in: Bildungswesen und wirtschaftliche Entwicklung, VII. Gespräch zwischen Wirtschaft und Wissenschaft, Heidelberg 1964, S.11.
 - 3: Vgl. hierzu Edgar SALIN, Geschichte der Volkswirtschaftslehre, 4.Aufl., Tübingen und Bern 1951, S.77.

nicht an eine vorbereitende Ausbildung gebunden.¹ Weder die damaligen Fortschritte in Naturwissenschaft und Technik noch die neuen Erkenntnisse in den Geisteswissenschaften können in enge Verbindung mit dem Bildungswesen gebracht werden. Zum letzteren Punkt führt SMITH wörtlich aus: "The improvements which, in modern times, have been made in several different branches of philosophy, have not, the greater part of them, been made in universities."² Damit ist geklärt, warum die Behandlung der Zusammenhänge zwischen Ausbildung und wirtschaftlichem Fortschritt einer späteren Epoche vorbehalten bleiben musste. Noch in den Werken der nationalökonomischen Klassiker, die unmittelbar auf Adam SMITH folgten, ist die Einstellung gegenüber Ausbildung und Erziehung von derjenigen SMITHS nicht grundsätzlich verschieden, nur wird das Bildungswesen jetzt mehr praktischeren Zielen untergeordnet: Sowohl RICARDO als auch MALTHUS sehen in der Ausbildung ein geeignetes Mittel, die Bevölkerung zu Mässigkeit und zu Verantwortung zu erziehen, auf diese Weise einer unkontrollierten Bevölkerungszunahme entgegenzuwirken und damit zur Förderung der ökonomischen Wohlfahrt beizutragen. Selbst John Stuart MILL, der in der nach menschlichem Ermessen offenbar unbegrenzt wachsenden Herrschaft des Menschen über die Natur das augenfälligste Merkmal des wirtschaftlichen Fortschrittes erblickt, sagt über die Rolle der Ausbildung kaum mehr aus, als beispielsweise "that the aim of all intellectual training for the mass of the people, should be to cultivate common sense."³

1: Vgl. John Kenneth GALBRAITH, *The Affluent Society*, Harmondsworth 1963, S.221. Für Karl MARX war die Tatsache, dass "der Uhrmacher WATT die Dampfmaschine, der Barbier ARKWRIGHT den Kettenstuhl, der Juwelierarbeiter FULTON das Dampfschiff erfunden hatte", ein Beweis für die Widersprüche der kapitalistischen Produktionsform. Vgl. Karl MARX, *das Kapital*, Kritik der politischen Oekonomie, Erster Band, hrsgg. von Friedrich ENGELS, 6.Aufl. Hamburg 1909, S.454.

2: Adam SMITH a.a.O. S.260.

3: John Stuart MILL, *Principles of Political Economy with some of their Applications to Social Philosophy*, 4th ed., London 1857, Vol.II, S.455. MILL behandelt die Probleme der Ausbildung nur am Rande: "This is not the place for discussing, even in the most general manner, either the principles or the machinery of national education."

Erst mit dem Auftreten des Sozialismus und Historismus bahnt sich eine neue Betrachtungsweise an, die vor allem in dem Werk von Friedrich LIST zum Ausdruck kommt. Zwar hat LIST die Ausbildung noch nicht explizit als Investition bezeichnet, wie dies MARSHALL später getan hat; und er war auch nicht der erste, der die Bedeutung einer fähigen Arbeitsbevölkerung für die wirtschaftliche Aktivität hervorhob, da verschiedene Sozialisten schon vor ihm ähnliche Gedanken geäußert haben. So hatte beispielsweise SAINT-SIMON, der bedeutendste Vertreter des frühen Sozialismus, schon im Jahre 1825 darauf hingewiesen¹, dass trotz der Verwüstungen durch die Revolution, die den Verlust einer grossen Zahl von Unternehmungen verursacht hatte, die Güterproduktion sehr bald wieder ihren alten Stand erreichte und übertraf, einfach weil fähige Arbeiter in der Lage waren, herrenlose Unternehmungen weiterzuführen. Der "capacité du peuple" ist es nach SAINT-SIMON allein zuzuschreiben, dass Produktion, Produktivität und Wohlstand im nachrevolutionären Frankreich einen neuen Höhepunkt erreichten.

Im Gegensatz zu SAINT-SIMON hat Friedrich LIST jedoch keine spezielle historische Situation im Auge, sondern er räumt der Bildung und Ausbildung — wenn auch nur implizit — in seiner evolutionistischen "Theorie der produktiven Kräfte" ganz generell einen wichtigen Platz ein. "Eine Nation", schreibt LIST, "kann zu viele Philosophen, Philologen und Literaten, und zu wenige Techniker, Kaufleute und Seeleute besitzen. Dies ist die Folge einer weit vorgerückten, gelehrten Bildung, die aber nicht durch eine weit vorgerückte Manufakturkraft und durch ausgebreiteten innern und auswärtigen Handel unterstützt ist."² Die Ausführungen LISTs sind

1: Vgl. L'Oeuvre d'Henri de SAINT-SIMON (Textes Choisis, avec une introduction par C. BOUGLE) "La capacité du peuple", Extrait de "l'Organisation Sociale" (1825), Paris 1925 S.191f.

2: Friedrich LIST, das Nationale System der Politischen Oekonomie, im Auftrag der List Gesellschaft hrsgg. von Artur SOMMER, Basel und Tübingen 1959, S.164.

deswegen so interessant und heute noch aktuell, weil er bereits damals die im Grunde unfruchtbare Diskussion vermeidet, ob Bildung in erster Linie einem bestimmten Ideal zu dienen habe oder ob sie eher als Berufsausbildung zu verstehen sei. Denn LIST weiss, dass ebenso wie die Manufaktur im richtigen Verhältnis zur Agrikultur, so auch die geistige im richtigen Verhältnis zur materiellen Produktion stehen muss; dass geistige und materielle Produktion keine Gegensätze sind, sondern dass sie sich gegenseitig ergänzen müssen: "Die höchste Teilung der Geschäfte in der Nation ist die der geistigen und materiellen. Beide bedingen sich wechselseitig. Je mehr die geistigen Produzenten zur Beförderung der Moralität, Religiosität, Aufklärung, Kenntnisvermehrung und Verbreitung der Freiheit und politischen Vervollkommnung, der Sicherheit der Personen und des Eigentums im Innern, der Selbständigkeit und Macht der Nation nach aussen beitragen, desto grösser wird die materielle Produktion sein; je mehr die materiellen Produzenten an Gütern produzieren, um so mehr wird die geistige Produktion befördert werden können."¹ Zwischen der Berufsausbildung, die im Hinblick auf ein materielles Produktionsziel erfolgt, und zwischen dem Streben nach einem zeitgemässen Bildungsideal besteht deshalb im Grunde genommen gar kein so grosser Konflikt, wie dies zunächst scheinen mag. Dass zuviel gelehrte Bildung und zu wenig Ausbildung einem Lande unter Umständen eher schadet als nützt, das hat LIST schon im vorigen Jahrhundert klar erkannt und ausgesprochen, und wenn der scheinbare Konflikt zwischen Bildung und Ausbildung auch heute noch die bildungspolitische Diskussion, insbesondere jede Diskussion um eine Bildungsreform beherrscht, dann muss bedacht werden, was ein Zuviel an geistigkultureller Bildung mit sich bringt: "eine Masse nutzloser Bücher, spitzfindige Systeme und gelehrte Zänkereien, wodurch der Geist der Nation mehr verfinstert als gebildet, von nützlichen Beschäftigungen abgezogen, folglich die produktive Kraft derselben fast ebenso

1: Ebenda, S.164. Hervorhebung im Original.

in ihren Fortschritten gehemmt wird, wie wenn sie zu viele Priester und zu wenige Lehrer der Jugend, zu viele Soldaten und zu wenige Politiker, zu viele Administratoren und zu wenige Richter und Verteidiger des Rechts besässe."¹

LIST sah seine Aufgabe vor allem darin, die Voraussetzungen zu schaffen, unter denen sich Landwirtschaft, Gewerbe und Handel zur vollen Blüte entwickeln konnten, und da er — in seiner Zeit sicherlich zu Recht — der Meinung war, dass bei Vorhandensein dieser Voraussetzungen in einer gebildeten Nation von selbst die erforderliche Zahl an qualifizierten Fachkräften entstehen werde, gab es für ihn noch keine ökonomischen Gründe, welche die Erhöhung der staatlichen Bildungsausgaben gerechtfertigt hätten.² Damit bleibt die individuelle Ausbildung der privaten Initiative überlassen; einen wirtschaftlichen Grund für die Mitwirkung des Staates bei der Gestaltung des Bildungswesens findet auch Friedrich LIST noch nicht.

Dennoch ist von den Gedanken LISTs bis zur modernen Betrachtungsweise³ nur ein kleiner Schritt, und gerade von der deutschen Nationalökonomie hätte erwartet werden können, dass sie in richtiger Auslegung und folgerichtiger Weiterentwicklung der LISTschen Ideen der wachsenden ökonomischen Bedeutung der Berufsausbildung Rechnung getragen und damit

1: a.a.O. S.164.

2: Sehr deutlich geht dies auch aus LISTs Abhandlung "Ueber das Wesen und den Wert einer nationalen Gewerbsproduktivkraft" (1840) hervor (vgl. Friedrich LIST, Schriften, Reden, Briefe, Band V, hrsgg. von Edgar SALIN, Artur SOMMER und Otto STUEHLER, Berlin 1928, S.368): "Die Uebung des Arbeiters, die Kenntnis des Technikers, das Vertrauen des Unternehmers.... werden hervorgerufen durch ein Schutzsystem, welches bei den Arbeitern, Technikern und Unternehmern den Reiz erzeugt, sich den neuen Industriezweigen zu widmen, indem es ihnen besondere Vorteile verspricht und für ihren Aufwand an Zeit, Mühe, Bildungskosten und an materiellem Kapital Garantie gewährt — und gereift werden sie durch die Zeit."

3: Vgl. die Ausführungen im folgenden Kapitel.

schon frühzeitig einer planvollen Gestaltung des Bildungswesens den Boden bereitet hätte. Denn in gleichem Masse wie sich die Technik ausbreitete und verbesserte, musste es auch schwieriger werden, diese Technik zu beherrschen und weiterzuentwickeln, und musste sich deshalb früher oder später die Notwendigkeit einer verstärkten vorbereitenden Ausbildung ergeben. Dass die weitere Entwicklung des Bildungswesens in Deutschland durch andere, insbesondere durch politische und soziale Gesichtspunkte bestimmt wurde, lag wohl in erster Linie an der Verschärfung der Klassengegensätze, die auch in der Beurteilung und Behandlung bildungs- und ausbildungspolitischer Fragen spürbar wurde. Bis ins zwanzigste Jahrhundert hinein war man noch entweder wie MARX der Meinung, dass die "unvermeidliche Eroberung der politischen Gewalt durch die Arbeiterklasse auch dem technologischen Unterricht, theoretisch wie praktisch, seinen Platz in den Arbeiterschulen erobern (werde)"¹, oder man hatte wie SCHAEFFLE die Absicht, durch Bereitstellung von Freistellen in allen Berufen, namentlich in den technischen Fächern, auch den begabten Kindern armer Eltern die Möglichkeit zum Aufstieg auf die höchsten Stufen der sozialen Rangordnung zu bieten, dadurch der berechtigten Unzufriedenheit ihre fähigsten Führer zu rauben und auf diese Weise den sozialen Auseinandersetzungen ihre Schärfe zu nehmen.² Zwar setzte sich daneben auch in Deutschland die Erkenntnis durch, dass die Ausweitung der produktiven Kräfte durch das Zustandekommen neuer Arbeitsmethoden dadurch gefördert werden kann, dass "die in einem Volke schlummernden Begabungen zur Entfaltung gebracht

1: Karl MARX, Das Kapital, Erster Band a.a.O. S.453. MARX wollte durch die Ausbildung vor allem "die absolute Disponibilität der Menschen für wechselnde Arbeitserfordernisse" herstellen und dadurch die "Ungeheuerlichkeit einer elenden, für das wechselnde Exploitationsbedürfnis des Kapitals in Reserve gehaltenen, disponiblen Arbeitsbevölkerung" aus der Welt schaffen.

2: Albert SCHAEFFLE, Die Aussichtslosigkeit der Sozialdemokratie, Tübingen 1891, S. 137.

werden";¹ zu bildungspolitischen Forderungen und Folgerungen gaben solche vereinzelt feststellungen jedoch keinen Anlass.

Unterdessen hatte in England Alfred MARSHALL die Feststellung getroffen, dass Ausbildung, insbesondere technische Ausbildung, als Investition zu betrachten ist: "We may conclude that the wisdom of expending public and private funds on education is not to be measured by its direct fruits alone. It will be profitable as a mere investment, to give the masses of the people much greater opportunities than they can generally avail themselves of. For by this means many, who would have died unknown, are enabled to get the start needed for bringing out their latent abilities. And the economic value of one great industrial genius is sufficient to cover the expenses of the education of a whole town..."² Zum erstenmal wird damit eine rein nationalökonomische Begründung für staatliche Bildungsausgaben gegeben; zum erstenmal wird darauf hingewiesen, dass bei der Behandlung von Fragen der Ausbildung nicht nur die persönlichen Vorteile der Ausgebildeten gesehen werden dürfen, sondern dass es bei einer gesamtwirtschaftlichen Betrachtungsweise auch die Ausstrahlungen zu berücksichtigen gilt, die von der Ausbildung auf die Produktivkraft der gesamten Volkswirtschaft ausgehen. MARSHALL selbst hat bekanntlich diese Wirkungen, in allgemeinerem Zusammenhang, als "external economies" bezeichnet.

Aber so modern diese Erkenntnisse auch anmuten — der Weg zur praktischen Nutzenanwendung blieb in England genauso wie auf dem Kontinent noch auf lange Zeit hinaus versperrt. Denn der erste Weltkrieg mit seinen Folgeerscheinungen und vor

1: Werner SOMBART, Der moderne Kapitalismus, 2. Aufl., 2. Band (2. Halbband), München und Leipzig 1917, S.1060.

2: Alfred MARSHALL, Principles of Economics, 8th ed., London 1962, S.179 (1. Aufl. 1890).

allem die Weltwirtschaftskrise setzten allen Ansätzen, die in diese Richtung gingen, ein Ende.¹ Im Zeichen ständig drohender Arbeitslosigkeit bestand natürlich auch die wirkliche Gefahr, dass ein akademisches Proletariat heranwuchs, und es ist keineswegs verwunderlich, dass die bis dahin über das Bildungswesen gewonnenen Erkenntnisse und Einsichten mehr und mehr in Vergessenheit gerieten. Erst zu Beginn der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts wurde die ökonomische Bedeutung der Ausbildung wiederentdeckt, und die Bildungsökonomie (economics of education) entwickelte sich innerhalb kürzester Frist zu einer selbständigen Disziplin der Wirtschaftswissenschaften. Die unmittelbaren Gründe für diesen raschen Aufschwung sind zahlreich und vielfältig. Der zweite Weltkrieg hatte eine Fülle von Erfindungen ausgelöst, die nach technischer und marktmässiger Verwertung strebten.² Dadurch wurde in den industrialisierten Ländern eine Entwicklung beschleunigt, die heute mit der zunehmenden Verwissenschaftlichung aller Lebensbereiche ihren vorläufigen Höhepunkt erreicht, und es ist klar, dass es im Zuge dieser Entwicklung einer ungeheueren Anzahl ausgebildeter, insbesondere technisch ausgebildeter, Arbeitskräfte bedurfte. Auf der anderen Seite begannen innerhalb der kommunistischen Welt trotz aller Fehlschläge die ausbildungspolitischen Massnahmen, die sich auf die von MARX erhobenen Forderungen gründeten, unverkennbar ihre Früchte zu tragen; die "kapitalistische Welt" konnte und durfte hier nicht zurückbleiben. Hinzu kam schliesslich als dritter Grund, dass in einigen Ländern mit rasch wachsender Bevölkerung das Bildungs- und Ausbildungssystem unversehens vor neue und schwierige Aufgaben gestellt wurde. Der zunehmende Druck der Bevölkerung, die in die Schulen und Hochschulen drängte, erforderte ungewöhnlich hohe Investitionsausgaben, die allein schon aus Gründen der Grössenordnung eine vorausschauende und planende Gestaltung des Bildungssystems notwendig machten.

1: Dieselbe Ansicht findet sich bei John VAIZEY, *The Economics of Education*, London 1962, S.25.

2: Dass nicht alle diese Erfindungen unbedingt positiv zu bewerten sind, versteht sich von selbst.

Indessen waren es nicht nur praktische Probleme, durch die das Interesse der Ökonomen an Fragen der Ausbildung geweckt wurde. Ein entscheidender Anstoss kam durch die moderne Theorie des wirtschaftlichen Wachstums. Zweifellos wäre die Entwicklung anders verlaufen, hätte man nicht, auf die von KEYNES geschmiedeten Werkzeuge vertrauend, die Gefahr der Arbeitslosigkeit weitgehend zu bannen vermocht. War die Weltwirtschaftskrise der 30er Jahre der unmittelbare Anlass jener Ueberlegungen, die zur modernen Beschäftigungstheorie geführt haben, so stehen heute Fragen des langfristigen Wirtschaftswachstums im Vordergrund. Die Wachstumstheorie war zunächst im wesentlichen eine Weiterentwicklung des von KEYNES entwickelten Systems; sie hat inzwischen den Namen "postkeynesianische Wachstumstheorie" erhalten. Später kam, von anderer Grundlage her, und daher mit anderen theoretischen Implikationen, die "neoklassische Wachstumstheorie" hinzu.¹ Wichtig ist nun, dass beide Varianten unabhängig voneinander eine Hinwendung zu Problemen der Ausbildung bewirkten. Da die Gründe, die zu dieser Entwicklung geführt haben, unmittelbar in das Gebiet der Bildungsökonomie hineinreichen, und da ihre Behandlung zum Verständnis der Probleme der Bildungsplanung unbedingt erforderlich ist, werden sie im folgenden Kapitel noch etwas näher dargestellt.

2. Kapitel: Bildungsökonomie als Bestandteil moderner Wirtschaftstheorie und Wirtschaftspolitik

a) Ausbildung und wirtschaftliches Wachstum

In den Anfängen der (postkeynesianischen) Wachstumstheorie galt das Hauptinteresse den Kapitalinvestitionen, die, wie man jetzt wiedererkannte, nicht nur unmittelbar Einkommen erzeugten (Einkommenseffekt), sondern die auch eine Vergrößerung des realen Sozialproduktes, d.h. der jährlich produzierten realen Gütermenge verursachen (Kapazitätseffekt). Es ist nicht notwendig, die Gleichgewichtsmodelle, die auf diesem dualistischen Charakter der

1: Einen Ueberblick über die moderne Wachstumstheorie gibt G. BOMBACH, Von der Neoklassik zur modernen Wachstums- und Verteilungstheorie, Schweiz. Zeitschr. f. Volksw. u. Statistik 100, 1964.

Investitionen aufbauen, näher zu erläutern; an dieser Stelle braucht nur erwähnt zu werden, dass jetzt die Investitionsquote, d.h. der Anteil der Nettoinvestitionen am Sozialprodukt, und damit bei gleichgewichtigem Wachstum auch die Sparquote, d.h. der Anteil der Ersparnisse am Volkseinkommen,¹ als eigentlicher Motor der wirtschaftlichen Entwicklung angesehen wird. Diese Modelle wären wohl kaum geeignet gewesen, den Wert der menschlichen Arbeitskraft und ihrer Ausbildung zu unterstreichen, wenn man nicht in völliger Verkenennung ihres wahren Charakters versucht hätte, sie als Grundlage praktischer wirtschaftspolitischer Entscheidungen zu benutzen. Dabei ging man vielfach nur von der tautologischen Grundgleichung aus, nach der die Wachstumsrate des Sozialprodukts (bei gegebenem Kapitalkoeffizienten)² eine Funktion der Investitionsquote darstellt. Die beträchtlichen Misserfolge in der Entwicklungspolitik sind denn auch in erster Linie darauf zurückzuführen, dass Entwicklungshilfe oft nur als Kapitalhilfe verstanden wurde. Dass die Kapitalhilfe dort versagte, wo sie nicht, wie dies in Westeuropa nach dem zweiten Weltkrieg der Fall war, eine gut ausgebildete Arbeiterschaft antraf, musste den Blick für die Bedeutung öffnen, die den Fragen der Ausbildung im wirtschaftlichen Wachstumsprozess zukommt. Das folgende Zitat illustriert diese Wendung: "... too much education is at present cultural than economic (paying for itself in increased productivity). Everywhere the real development bottle-neck today is tending to become shortage of skilled personnel, no longer shortage of finance and materials."³ Die praktischen Konsequenzen, die aus dieser Erkenntnis für die

-
- 1: Der Begriff Volkseinkommen ist mit dem Begriff "Sozialprodukt" identisch, wird jedoch meist dann verwendet, wenn an die Summe aller individuellen Einkommen gedacht wird.
 - 2: Der Kapitalkoeffizient stellt das Verhältnis zwischen dem Bestand an Realkapital und dem Volkseinkommen dar.
 - 3: Ursula K. HICKS, Learning about Economic Development, Oxford Economic Papers, New Series Vol. 9 N.1, 1957, S.10. Vgl. auch W.A. LEWIS, Die Theorie des wirtschaftlichen Wachstums, Tübingen und Zürich 1956, insbesondere S.200 ff.

Politik der Entwicklungshilfe gezogen wurden, sind hinreichend bekannt. Als wichtigste Beispiele sind vor allem die Betonung der "technical assistance" und damit im Zusammenhang die Gründung des amerikanischen "peace-corps" zu nennen.¹

Aber auch rein theoretische Ueberlegungen gaben schliesslich ebenfalls zu einer Neubesinnung Anlass. Als Robert SOLOW in den Jahren 1956 und 1957 den Versuch unternommen hatte, mit Hilfe einer Produktionsfunktion den Zuwachs des Sozialprodukts durch den vermehrten Einsatz der Produktionsfaktoren Arbeit und Realkapital und durch den technischen Fortschritt zu erklären, schien man der theoretischen Durchdringung des Wachstumsprozesses um einen wesentlichen Schritt näher gekommen zu sein.² Auch hier ist es nicht notwendig, auf Einzelheiten einzugehen. Wesentlich ist: Die Berechnungen zeigten, dass nur ein verhältnismässig geringer Teil des zusätzlichen Sozialproduktes den Faktoren Arbeit und Realkapital zugerechnet werden konnte. Denn man hatte diese Faktoren ausschliesslich quantitativ interpretiert, so dass sich alle qualitativen Verbesserungen im "technischen Fortschritt" niederschlugen, dessen Entwicklung, wie zunächst angenommen wurde, sich autonom vollzog. Eine Theorie, in welcher der überwiegende Teil des Produktionszuwachses dem Wirken autonomer Kräfte zugeschrieben wurde, musste natürlich auf die Dauer unbefriedigend bleiben, zumal da man sich der Tatsache bewusst war, dass der technische Fortschritt nicht nur Verbesserungen der Produktionstechnik sondern überhaupt alle jene Faktoren widerspiegelte, die sich direkt oder indirekt auf das Produktionsergebnis auswirken. Folgerichtig spricht man heute nicht mehr

1: Von dem damaligen Präsidenten Kennedy am 1.3.1961 gegründet.

2: Robert SOLOW, Technical Change and the Aggregate Production Function, The Review of Economics and Statistics, Vol.39, 1957. SOLOW ist der eigentliche Begründer der neoklassischen Wachstumstheorie, die, um das grundsätzlich Neue hervorzuheben, auch als Neo-Neoklassik bezeichnet wird.

vom "technischen Fortschritt" sondern allgemeiner vom "Residualfaktor" oder auch nur vom Dritten Faktor.¹ Es ist leicht einzusehen, dass der Einfluss des Dritten Faktors sehr eng mit dem Bildungswesen zusammenhängt. Denn die Ausbildung erhöht nicht nur die Produktivität der Arbeit; letztlich sind auch die rein technologischen Verbesserungen durch den jeweiligen Stand des technischen Wissens bestimmt, der wiederum als Ergebnis der Bildungsanstrengungen früherer Jahre oder Jahrzehnte anzusehen ist. Damit wird die Ausbildung, oder besser: die Investition in die menschliche Arbeitskraft zu einer wesentlichen Quelle des technischen und wirtschaftlichen Fortschrittes. Das "human capital" tritt gleichberechtigt neben das physische Realkapital, und die Ausgaben für Bildung, Ausbildung und Forschung erscheinen in einer neuen Sicht.

Von entscheidender Bedeutung ist nun die Beantwortung der Frage, ob es gelingt, die Zusammenhänge zwischen Ausbildung und wirtschaftlichem Wachstum herauszuarbeiten und bei der Bildungsplanung zu berücksichtigen. Vor allem ist es wichtig zu wissen, ob die Faktoren Arbeit, Realkapital und Bildungskapital substituierbar sind oder ob die zugrunde liegende makroökonomische Produktionsfunktion eher limitationalen Charakter besitzt. Im Falle der Substituierbarkeit stellt sich die Frage nach dem optimalen Einsatz dieser Faktoren und die Frage, ob sich durch eine Steigerung der Bildungsausgaben eine Beschleunigung des Wachstums herbeiführen lässt.² Im Falle der Limitationalität dagegen muss die Bildungsplanung auf einer Prognose der Nachfrage nach ausgebildeten Arbeitskräften aufbauen. Erst die Kenntnis dieser

-
- 1: R. SOLOW, Technical Change ... a.a.O. S.312: "Thus slowdowns, speedups, improvements of the education of the labor force and all sorts of things will appear as 'technical change'." Der Dritte Faktor ist gegenwärtig Gegenstand einer umfangreichen wissenschaftlichen Diskussion. Vgl. vor allem "Le facteur Résiduel et le Progrès Economique", OECD, Paris 1964.
 - 2: Vgl. hierzu G. William BOWEN, Assessing the Economic Contribution of Education: An Appraisal of Alternative Approaches, OECD, DAS/PD 62.6, 11th May 1962.

Dinge scheint die Gewähr dafür zu bieten, dass den verschiedenen Massnahmen einer wachstumsorientierten Wirtschaftspolitik die richtigen Prioritäten zuerkannt werden.

Neben dem Versuch, die Ausbildung als Produktionsfaktor in eine Produktionsfunktion einzubeziehen existiert noch eine andere Möglichkeit, um die wirtschaftlichen Wirkungen der Ausbildung zu quantifizieren: die Berechnung des "internen Zinsfusses" der Bildungsausgaben.

1. Der interne Zinsfuss der Bildungsausgaben lässt sich wie bei anderen Investitionen dadurch errechnen, dass die künftig zu erwartenden Erträge der Bildungsausgaben auf den gegenwärtigen Zeitpunkt diskontiert und den Kosten der Ausbildung gegenübergestellt werden.¹ Auf diese Weise kann man offenbar ermitteln, ob in das Bildungswesen als Ganzes zuviel oder zu wenig investiert wird, und wie die interne Struktur des Bildungssystems optimal gestaltet werden kann. Wie müssen die Bildungsausgaben auf die verschiedenen Ausbildungsstufen verteilt werden? Welche Fachrichtungen müssen besonders gefördert werden? Welcher Anteil dieser Ausgaben entfällt auf die allgemeinbildenden und welcher auf die berufsausbildenden Institutionen?²

Dass alle bisherigen Berechnungen in höchstem Masse unvollkommen sind, liegt einmal an den begrenzten statistischen Möglichkeiten, zum anderen am Charakter der Bildungsinvestitionen selbst. Alle diese Berechnungen gehen davon aus, dass der ökonomische Beitrag der Ausbildung durch die Unterschiede wiedergegeben wird, die zwischen den Einkommen ihrer Ausbildung nach unterschiedlich qualifizierter Arbeitskräfte bestehen.

1: Eine genaue Definition des internen Zinsfusses gibt Erich SCHNEIDER, Einführung in die Wirtschaftstheorie, Teil II, Tübingen 1960, S.237.

2: Vgl. hierzu auch I. SVENNILSON, F. EDDING, L. ELVIN, Targets for Education in Europe in 1970, Policy Conference on Economic Growth and Investment in Education, Paris OECD 1962, S.28.

Das ist aber einerseits nur dann richtig, wenn — grob gesagt — diejenigen Arbeitskräfte mit einem höheren Einkommen (Lohn, Gehalt) auch einen höheren Beitrag zum Sozialprodukt leisten, d.h. wenn vollständige Konkurrenz auf allen Märkten herrscht,¹ und wenn die betreffenden Einkommensdifferenzen auch wirklich der Ausbildung zugeschrieben werden können, und nicht von vornherein die natürliche Begabung entscheidet.² Auf der andern Seite eignet sich diese Methode nur, das ist leicht einzusehen, um die privatwirtschaftliche Rentabilität, nicht um die gesamtwirtschaftliche Produktivität der Bildungsausgaben zu messen. In Wirklichkeit schlägt sich die höhere Ausbildung natürlich nicht nur in den Einkommen der betreffenden Arbeitskräfte, sondern in einer generellen Erhöhung der volkswirtschaftlichen Leistungsfähigkeit nieder. Schon Alfred MARSHALL hatte, wie wir durch ein Zitat im vorigen Kapitel gezeigt haben, auf die "external economies" der Bildungsausgaben hingewiesen. Aber während MARSHALL noch an den einzelnen genialen Erfinder gedacht hatte, stützt sich heute die Forschung und ihre technische und wirtschaftliche Auswertung auf einen grossen Stab von hochqualifizierten Kräften. Erfindungen werden nicht mehr dem blinden Zufall überlassen, sondern man ist dazu übergegangen, sie schon im voraus zu planen. Damit gehen die Wirkungen der "external economies" von einer breiten und gesicherten Basis aus, und weniger denn je dürfen sie in einer gesamtwirtschaftlichen Betrachtungsweise vernachlässigt werden.³

1: Der Preis für den Produktionsfaktor Arbeit (der Lohnsatz) ist dann gleich dem Wert des Grenzproduktes.

2: Rassische, religiöse und viele andere Einflüsse spielen hier ebenfalls eine Rolle. Sie lassen sich jedoch alle formal unter der Bedingung der vollständigen Konkurrenz subsumieren. Altersbedingte Einkommensunterschiede lassen sich relativ einfach berücksichtigen; man betrachtet nur Arbeiter einer ganz bestimmten Altersgruppe, aber unterschiedlicher Ausbildung.

3: Darüberhinaus bleibt auch meist unklar, inwieweit die Bildungsausgaben als Investition anzusehen sind und inwieweit sie Konsumausgaben darstellen. Mit wachsendem Wohlstand spielt der Konsumaspekt der Ausbildung, wie wir noch sehen werden, eine immer grössere Rolle.

G.S. BECKER hat den Versuch unternommen, die Aussagekraft solcher Rentabilitätsrechnungen dadurch zu erhöhen, dass er nicht nur von den direkten und indirekten Kosten ausgeht, die von den Studenten und Schülern getragen werden müssen,¹ sondern auch die staatlichen Ausgaben hinzurechnet, während er andererseits als Ertrag die Einkommen vor Abzug der Steuern zugrunde legt.² Diese Methode erlaubt zwar, den direkten Beitrag der Ausbildung genauer zu messen; die indirekten Ausstrahlungen auf die Produktivität der gesamten Volkswirtschaft bekommt man aber dadurch ebensowenig in den Griff, wie durch die Errechnung der rein privatwirtschaftlichen Rentabilität. Es ist deshalb völlig irrelevant, ob BECKERS Vermutung zutrifft, dass der interne Zinsfuss der Universitätsausbildung, den er auf rund 9% beziffert,³ annähernd gleich gross ist, wie der des Realkapitals (den er auf rund 8% schätzt). Wenn BECKER seinen Berechnungen dennoch einen gewissen Aussagewert für die gesamte Volkswirtschaft nicht absprechen möchte, dann einfach deshalb, weil noch niemand beweisen konnte, dass der interne Zinsfuss der Ausbildung bei Berücksichtigung der indirekten Wirkungen tatsächlich wesentlich über dem internen Zinsfuss irgendwelcher anderer Investitionen liegt.

Unseres Erachtens liegt der Wert von Rentabilitätsberechnungen überhaupt auf einer ganz anderen Ebene. Aus solchen Berechnungen lässt sich vielleicht ersehen, ob natürliche Begabung durch Ausbildung substituiert werden kann, oder ob dann, wenn diese beiden Faktoren zusammenwirken, besonders hohe Einkommen erzielt werden. Im letzteren, wahrscheinlicheren Fall der Komplementarität von Begabung und Ausbildung

-
- 1: Gary S. BECKER, Underinvestment in College Education?, The American Economic Review, Vol.50, May 1960 (Papers and Proceedings) S.346-354.
 - 2: Zu den indirekten Kosten gehören vor allem die "entgangenen Einkommen" der Schüler und Studenten (opportunity-Kosten der Ausbildung).
 - 3: Vgl. G.S.BECKER, a.a.O. S.348. Die Schätzungen beziehen sich auf die Vereinigten Staaten.

hätte die Bildungspolitik die Aufgabe, die vorhandenen Begabungsreserven möglichst optimal zu nutzen. Einen Anhaltspunkt, wie die Höhe der Bildungsausgaben zu bemessen ist, geben solche Berechnungen jedoch nicht.

2. Ausbildung als Produktionsfaktor. Eine zweite Möglichkeit, den ökonomischen Beitrag der Ausbildung zu ermitteln, besteht in dem Versuch, die Ausbildung direkt als Produktionsfaktor in die Analyse des wirtschaftlichen Wachstums einzu beziehen, und zu versuchen, einen Teil des Wachstums diesem neuen Produktionsfaktor zuzurechnen. Zwei solcher Versuche, die hier erwähnt werden sollen, sind von CORREA und von DENISON unternommen worden.¹

CORREA, dessen Berechnungen sich auf die Vereinigten Staaten und den Zeitraum 1909-1949 beziehen, berechnet zunächst den absoluten Zuwachs an Bildungskapital (stock of education added) und multipliziert diese Grösse mit dem geschätzten durchschnittlichen Ertrag, der auf eine Einheit dieser Kapitalgrösse entfällt. Das Ergebnis stellt, wenn man diese übervereinfachte Methode zu akzeptieren bereit ist, eine Schätzung für jenen Teil des Produktionszuwachses dar, der der vermehrten Ausbildung zuzurechnen ist. Da aber auch CORREA nichts weiter tun kann, als den Ertrag der Ausbildung aufgrund der Einkommensdifferenzen unterschiedlich ausgebildeter Arbeitskräfte zu messen, ist seine Methode genau denselben Einwänden ausgesetzt, wie die oben angeführten Rentabilitätsberechnungen. Auch CORREA "misst" nur die direkten Wirkungen der Bildungsausgaben auf das Produktionswachstum, und es ist deshalb nicht verwunderlich, wenn er den ökonomischen Beitrag der Ausbildung nur auf etwa 5 bis 10% beziffert.

1: H. CORREA, The Economics of Human Resources, Amsterdam 1963, Chapter XIII, S.166 ff. Edward F. DENISON, The Sources of Economic Growth in the United States and the Alternatives before Us, Suppl. Paper No.13, Committee for Economic Development New York 1962, S.67 ff. Derselbe, Measuring the Contribution of Education to Economic Growth, OECD, DAS/PD 63.2.

Im Gegensatz zu CORREA berechnet DENISON den Beitrag der Ausbildung nicht als Beitrag zum absoluten Produktionswachstum, sondern als Prozentanteil der durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate der Produktion. Obwohl er seinen Berechnungen ebenfalls Einkommensdifferenzen unterschiedlich qualifizierter Arbeitskräfte zugrunde legt und generell nur 60% dieser Differenzen der Ausbildung zuschreibt, fallen seine Ergebnisse — sie beziehen sich ebenfalls auf die Vereinigten Staaten — wesentlich positiver aus; rund 23% der Wachstumsrate vermag DENISON auf die verbesserte Ausbildung zurückzuführen. Die relativ hohe Bedeutung, die der Ausbildung nach diesen Ergebnissen zukommt, lässt sich aber einfach dadurch erklären, dass in DENISONS Berechnungen eine hohe Lohnquote als Gewicht eingeht.¹ Im übrigen unterliegen die Schätzungen DENISONS denselben Voraussetzungen wie diejenigen CORREAS, und sie sind deshalb genau so anfechtbar.

Es ist nicht notwendig, alle kritischen Punkte, die hier noch anzubringen wären, im einzelnen aufzuführen. Da unser Anliegen darin besteht, die Zusammenhänge zwischen Ausbildung und Wirtschaftswachstum in den Dienst der Bildungsplanung zu stellen, wollen wir vielmehr grundsätzlich fragen: Kann aufgrund solcher Berechnungen überhaupt jemals Wachstumspolitik betrieben werden? Denn selbst wenn es möglich wäre, für die Vergangenheit nicht nur den direkten sondern auch den indirekten ökonomischen Beitrag der Ausbildung abzuschätzen, so würde dies doch nur eine nachträgliche

1: DENISON geht ebenso wie CORREA von einer homogenen Produktionsfunktion ersten Grades aus, d.h. er setzt konstante Skalenerträge (eine Erhöhung aller eingesetzten Faktoren um 1% bewirkt eine Erhöhung des Sozialproduktes um 1%) und vollständige Konkurrenz auf allen Märkten voraus. In diesem Fall kann die Wachstumsrate des Sozialproduktes als Summe der Wachstumsraten der verschiedenen Produktionsfaktoren dargestellt werden, die jeweils mit ihrem Anteil am Sozialprodukt gewichtet werden. DENISON, der den Faktor Arbeit in insgesamt 7 Komponenten (Beschäftigung, Zahl der jährlichen Arbeitsstunden, Ausbildung etc.) zerlegt, multipliziert nun fälschlicherweise die Wachstumsraten jeder dieser Komponenten mit dem gesamten Anteil der Arbeit am Sozialprodukt. Der hohe Beitrag der Ausbildung zum Wirtschaftswachstum, den DENISON errechnet, ist auf diesen Fehler zurückzuführen. Vgl. E. DENISON, Measuring the Contribution of Education... a.a.O. Table 1, S.5.

Zuordnung eines bestimmten Teils der zusätzlichen Produktion auf den Produktionsfaktor "Ausbildung" bedeuten, die über die eigentlichen Gründe des Wachstums gar nichts aussagt. Die neoklassische Wachstumstheorie, die sich hinter den Ansätzen von DENISON und CORREA verbirgt, ist eine Theorie, die das langfristige Wirtschaftswachstum im wesentlichen durch die Entwicklung des Faktorangebots erklärt. Die wirtschaftliche Entwicklung wird jedoch nicht allein durch das Angebot an Faktoren bestimmt, sondern in entscheidender Weise auch dadurch, wie sich die Nachfrage nach diesen Faktoren im Zeitablauf entwickelt.¹ Natürlich kann sich die wirtschaftliche Entwicklung immer nur innerhalb jener Grenzen vollziehen, die durch das Angebot an Produktionsfaktoren gezogen sind. Aber die Vorstellung, als könne man durch eine Steigerung des Faktorangebots ohne weiteres eine Steigerung des Sozialproduktes bewirken, ist irreführend.

Hinzu kommt noch ein weiterer Punkt, der vollends eine Abkehr von den hier erwähnten Ansätzen als ratsam erscheinen lässt. Die nicht erfassbaren indirekten Wirkungen der Ausbildung äussern sich ja darin, dass neue Produktionsmethoden, Organisationsformen etc. entwickelt und ökonomisch durchgesetzt werden. Beide Funktionen, sowohl die Entwicklung als auch die ökonomische Durchsetzung solcher Neuerungen, sind jedoch nicht eindeutig von den inländischen Bildungsausgaben abhängig. Oft handelt es sich nur darum, die bessere Technik, die rationelleren Produktionsmethoden aus dem Ausland zu übernehmen, und oft sind es die ausländischen Unternehmungen selbst, bzw. deren Niederlassungen, von denen die entscheidenden Impulse ausgehen und die damit die Konkurrenz und

1: RIESE hat sich neuerdings ausführlich mit diesen Problemen auseinandergesetzt. Vgl. H. RIESE, Mittelfristiges wirtschaftliches Wachstum und Neoklassische Wachstumstheorie, KYKLOS, Vol. 18, 1965, Fasc. I. Vgl. hierzu auch den Kommentar, den Erik LUNDBERG zu den Berechnungen DENISONS abgegeben hat, DAS/PD/63.11., April 1963, S. 5.

den technischen Fortschritt stimulieren. Unbestreitbar hängt natürlich der Verlauf der Entwicklung von der Qualifikation der inländischen Arbeitskräfte ab; aber jeder Versuch, den Einfluss der Ausbildung in diesem Zusammenhang zu quantifizieren und die zeitliche Verteilung ihrer Wirkungen abzuschätzen, wäre von vornherein zum Scheitern verurteilt.

3. Schlussfolgerungen. So unvollkommen die Bemühungen, den ökonomischen Beitrag der Ausbildung zu bestimmen, bis heute auch sein mögen — ein wichtiges Ergebnis haben sie indessen zweifellos gezeitigt: Die sich immer mehr durchsetzende Erkenntnis, dass das geistige Kapital einer Volkswirtschaft dem Realkapital an Bedeutung nicht nachsteht. Es besteht Grund für die Annahme, dass Bildungsausgaben an Rentabilität und Produktivität den Kapitalinvestitionen nicht nur gleichkommen, sondern dass sie in vielen Fällen eine klare Priorität beanspruchen dürfen.¹ Gleichzeitig mit dieser Erkenntnis hat sich in Theorie und Politik eine Wendung vollzogen, die wieder in die Nähe der Vorstellungen Friedrich LISTs geführt hat. Dies sei durch eine Feststellung verdeutlicht, die H.D. GIDEONSE getroffen hat: "The main shift in the present development is characterized by the tendency to think of the cause of economic growth as the capacity to create wealth rather than the creation of wealth itself."² Die Probleme der Bildungsplanung müssen im Zusammenhang mit dem wirtschaftlichen Wachstum gesehen werden. Der Begriff Planung hat in diesem Zusammenhang aber nur dann einen Sinn, wenn dabei an die Anpassung des bestehenden Bildungssystems an die Erfordernisse der künftigen Wirtschaftsentwicklung gedacht wird und nicht an eine bewusste Steuerung

-
- 1: Vgl. G. BOMBACH, Bildungsökonomie, Bildungspolitik... a.a.O. S.31. F. EDDING, Ökonomie des Bildungswesens, Freiburg i.Br. 1963, S.164. Theod. W. SCHULTZ, Investment in Human Capital, The American Economic Review, Vol. 2, 1961. Derselbe, The Economic Value of Education, New York und London, 1963, S.19 ff. und S.46 ff.
 - 2: Harry D. GIDEONSE, Economic Growth and Educational Development, in: College and University, Summer 1963, S.425 f.

dieser Entwicklung selbst. Keine nach welcher Methode auch immer durchgeführte Ertragsberechnung kann darüber hinwegtäuschen, dass die Aufgabe der Planung nur darin bestehen kann, den reibungslosen Ablauf des Wirtschaftsprozesses im Zuge eines stetigen wirtschaftlichen Wachstums zu gewährleisten.

Die Zusammenhänge zwischen Ausbildung und Wirtschaftswachstum stellen indessen nur einen grossen Komplex der Bildungsökonomik dar. Einige Aspekte des Bildungswesens, die eng mit diesem Komplex verbunden sind — das ging teilweise aus den bisherigen Ausführungen schon hervor — reichen darüber hinaus auch noch in andere zentrale Gebiete der Oekonomie hinein: in die Theorie der Einkommensverteilung, in die Theorie der Beschäftigung und in das, was wir verallgemeinernd vielleicht als "Oekonomie der Wohlstandsgesellschaft" bezeichnen können.

b) Ausbildung und Beschäftigung

Die zentrale Frage, ob auf die Dauer wirtschaftliches Wachstum und Vollbeschäftigung miteinander vereinbar sind, kann hier nicht angeschnitten werden. Wenn wir aber die wirtschaftliche Entwicklung als Prozess der ständigen "schöpferischen Zerstörung" (SCHUMPETER) begreifen, dann ist leicht ersichtlich, dass diese Entwicklung Elemente der Instabilität in sich birgt. Denn "schöpferische Zerstörung" bedeutet ja nichts anderes, als dass ständig neue Güter produziert werden, dass alte Produktionsmethoden durch neue verdrängt, dass neue Rohstoff- und Energiequellen erschlossen werden, und dass demzufolge auch gewisse Fähigkeiten und Kenntnisse durch neue ersetzt werden müssen. Gewiss — dieser Prozess vollzieht sich nur langsam, und seine Folgeerscheinungen sind von unterschiedlicher Intensität und Richtung; nicht immer ist er mit Rückwirkungen auf die Beschäftigung verbunden, und wenn dies der Fall ist, dann wird in der Regel nur ein kleiner Teil der Arbeitskräfte betroffen. Die an sich hohe natürliche Anpassungsfähigkeit der Arbeitsbevölkerung wird jedoch durch die Entwicklung der modernen

Technik, durch fortschreitende Rationalisierung und Automatisierung, mehr und mehr herabgesetzt. Es muss zu denken geben, dass in den Vereinigten Staaten, dem Land mit dem höchsten Bildungsstandard aber auch mit der fortschrittlichsten Technik der Welt, ein verhältnismässig hoher Anteil der Arbeitsbevölkerung keine Beschäftigung findet.¹ Inwieweit die Arbeitslosigkeit in den Vereinigten Staaten auf Disproportionalitäten in der Ausbildungsstruktur zurückzuführen ist, muss hier allerdings offen gelassen werden; aber die generelle Beobachtung, dass vorwiegend die ungelernten Arbeitskräfte betroffen werden, während die qualifizierten Kräfte praktisch keine Arbeitslosigkeit kennen, ist nicht zu widerlegen.²

Damit ist bereits in groben Umrissen zu erkennen, wo einige wichtige Ansatzpunkte für eine zukunftsorientierte Bildungsplanung zu suchen sind, und zugleich erhält der Begriff der Anpassung des Arbeitspotentials an die wirtschaftliche Entwicklung einen konkreten Inhalt: Qualitative Anpassung des Arbeitspotentials an die zu erwartenden Änderungen des Wirtschaftsprozesses, die sich als Folge der sich ändernden Produktionstechnik und als Folge von Wachstums- und Schrumpfungsprozessen einzelner Wirtschaftsbereiche ergeben. Bevor wir diesen Gedanken weiterverfolgen, wollen wir noch auf einige weitere Aspekte des Bildungswesens hinweisen.

1: Während der letzten Jahre waren in den Vereinigten Staaten durchschnittlich zwischen 6 und 7% der Arbeitsbevölkerung ohne Arbeit. Gleichzeitig zeigt sich, dass die durchschnittliche Dauer der Arbeitslosigkeit im Steigen begriffen ist; während noch im Jahre 1957 nur rund 8% der Arbeitslosen länger als ein halbes Jahr nicht beschäftigt waren, stieg dieser Prozentsatz bis zum März 1962 auf 16,8%. Vgl. Statistical Abstract of the United States, 1964, 85. Ann. Edition, S.216 ff.

2: Vgl. z.B. Fritz MACHLUP, The Production and Distribution of Knowledge in the United States, Princeton N.J. 1962, S.135. Frederick HARBISON, Charles A. MYERS, Education, Manpower and Economic Growth, New York - Toronto - London, 1964, S.167.

c) Ausbildung und Einkommensverteilung

Wie H.P. MILLER bemerkt, haben schon v. THUENEN und MARSHALL vorgeschlagen, mit Hilfe bildungspolitischer Massnahmen eine Verringerung der Lohnunterschiede anzustreben.¹ Da zwischen Ausbildung und Einkommensverteilung, wie wir bereits gesehen haben, offenbar eine enge Korrelation besteht, ist in der Tat die Frage berechtigt, ob die personelle Einkommensverteilung durch eine geeignete Bildungspolitik nicht nachhaltig verbessert werden kann, oder ob geeignete bildungspolitische Massnahmen die bestehende Korrektur der Einkommensverteilung zugunsten der schwächeren Schichten nicht zumindest wirkungsvoll ergänzen würden. Dieses verteilungspolitische Ziel gewinnt noch an Bedeutung, weil es mit denselben Mitteln erstrebt werden kann, die auch zur Stabilisierung der Beschäftigung beitragen. Arbeitslosigkeit bewirkt, dass die Fähigkeiten und Kenntnisse der Arbeitskräfte veralten und verkümmern. Sie verschlechtert aber nicht nur die Position der betroffenen Arbeitskräfte auf dem Arbeitsmarkt, sondern hat unter Umständen die Tendenz, sich selbst zu verewigen; denn in der Regel erhalten auch die Kinder dieser Arbeitskräfte aus naheliegenden Gründen nicht die erforderliche Ausbildung. Für die westeuropäischen Industriestaaten spielen diese Gesichtspunkte gegenwärtig kaum eine Rolle. Aber die überdurchschnittlich hohe Arbeitslosigkeit der Neger, Puertoricaner und anderer Minoritäten in den Vereinigten Staaten ist sicherlich zu einem wesentlichen Teil auf diesen Sachverhalt zurückzuführen.

Die verfügbaren statistischen Angaben, die den Zusammenhang zwischen Ausbildung und Einkommensverteilung belegen, sind jedoch sehr unvollkommen, da entweder der spezifische Einfluss der Ausbildung nicht erkennbar ist oder da die anderen

1: Herman P. MILLER, Annual and Lifetime Income in Relation to Education, 1939-1959, The American Economic Review, Vol. 50, 1960, S.964.

Einflüsse aufgrund von Verfahren eliminiert wurden, die notwendigerweise ein hohes Mass an Willkür enthalten.¹ Versuche, solche Daten zur Begründung wirtschaftspolitischer Entscheidungen zu benutzen, müssen jedoch noch aus einem anderen Grunde fehlschlagen: Diskontiert man die Nettoeinkommen von Arbeitskräften unterschiedlicher Ausbildung auf einen bestimmten Zeitpunkt (wobei die progressive Einkommenssteuer und die Kosten der Ausbildung zu berücksichtigen sind), dann stellt sich in der Regel heraus, dass der interne Zinsfuss der Ausbildung mit wachsender Ausbildungsdauer sinkt. Aber auch bei Vernachlässigung dieser Gesichtspunkte hätten entsprechende Massnahmen nur dann Aussicht auf Erfolg, wenn eine starke Zunahme ausgebildeter Arbeitskräfte nicht zwangsläufig von einer Verschlechterung ihrer relativen Einkommenslage begleitet wäre. Auch in dieser Frage hat die wissenschaft-

1: Statistische Angaben über den Zusammenhang zwischen Ausbildung sind u.a. auch in folgenden Arbeiten enthalten: H.S. HOUTHAKKER, Education and Income, The Review of Economics and Statistics, Vol. 41, 1959. S.24-28. H.P.MILLER, in: S.J. MUSHKIN (ed.), Economics of Higher Education; Washington D.C., 1962, S.129-146. Irving B. KRAVIS, The Structure of Income, Washington D.C., 1962, S.85-88. James MORGAN and Martin DAVID, Education and Income, The Quarterly Journal of Economics, Vol. 77, 1963, S.423-437.

liche Diskussion keine Klärung gebracht.¹ Das Ergebnis dieser Diskussion lässt sich vielleicht dahin zusammenfassen, dass Befürchtungen, es bestehe eine langfristige Tendenz zur Verschlechterung der relativen Einkommenslage qualifizierter Arbeitskräfte, in der Vergangenheit unbegründet waren, und dass auch in Zukunft trotz weiterer Ausdehnung des Bildungssektors nicht mit einer solchen Tendenz gerechnet werden muss.

d) Ausbildung als Konsum und als Investition

Die Ausrichtung des Bildungswesens auf wirtschaftspolitische Ziele wie "stetiges Wirtschaftswachstum", stabile Beschäftigung", "gerechte Einkommensverteilung" bedeutet inhaltlich nichts anderes, als dass alle staatlichen Bildungsausgaben in erster Linie Investitionscharakter haben sollten. In der modernen Industriegesellschaft dienen die Bildungsausgaben jedoch in hohem Masse einem wachsenden Konsumbedürfnis. Ist angesichts dieser Entwicklung und angesichts der Tatsache, dass der Staat nicht nach Konsum- und nach Investitionsausgaben zu differenzieren vermag, eine verstärkte Ausgaben-

1: Eine pessimistische Einstellung lässt beispielsweise Roger G. FREEMAN in seiner Besprechung der von uns zitierten Arbeit von G.S. BECKER erkennen; The American Economic Review, Vol. 50, 1960, S.371. Demgegenüber hat H.P. MILLER (Annual and Lifetime Income... a.a.O. S.985) festgestellt, "that despite large relative reductions in the supply of workers whose schooling did not extend the eighth grade, this group had smaller relative income gains than high school graduates. On the other hand, the large relative increase in the supply of college-trained workers did not adversely affect their relative income position. On this basis it is concluded that the demand for more highly educated workers has kept pace with the increased supply of such workers and as a result their relative income position has not changed." MILLERS Feststellungen beziehen sich zwar auf eine zeitlich und räumlich begrenzte Situation; seine Ausführungen machen aber deutlich, dass eine Steigerung des Angebots an qualifizierten Fachkräften keineswegs automatisch zu einer Verschlechterung ihrer relativen Einkommenslage führt, wenn die Bildungsplanung nachfrageorientiert ist. Und ist es nicht auch verfehlt, ausschliesslich auf die materiellen Aspekte abzuheben? MILLER (a.a.O. S.962) stellt, bevor er seine Ergebnisse darlegt, ausdrücklich fest: "... the intent has not been to slur the more subtle satisfactions with greater educational attainment. The cultural and social advantages associated with more schooling may well be worth their cost in time, money and effort, even if the economic advantages should cease to exist."

tätigkeit des Staates im Interesse dieser wirtschaftspolitischen Ziele noch gerechtfertigt? Wir möchten diese Frage ohne Einschränkung bejahen. Wenn, wie GALBRAITH für die Vereinigten Staaten gezeigt hat, nicht mehr das Niveau des Sozialproduktes, sondern seine gütermässige Zusammensetzung zu Besorgnis Anlass gibt, dann sollte eine Verlagerung des Konsums zugunsten kultureller Güter nur begrüsst werden.¹ Ueber den reinen Konsumaspekt hinaus, der durch das Problem der Freizeitbewältigung noch ständig an Bedeutung gewinnt, wird die Ausbildung aber auch immer mehr zum eigentlichen Kriterium des sozialen Fortschrittes. Auch heute noch gilt, was SCHAEFFLE schon im vorigen Jahrhundert festgestellt hatte: dass "die fortschreitende Verbreiterung und Steigerung der Bildung Grundbedingung der sozialen Gesamterhaltung ist;"² nur gilt dies heute noch in einem weiteren, umfassenderen Sinne. Aber genau so gilt auch noch die unumstössliche Tatsache, dass die verfügbaren Mittel des Staates begrenzt sind. Die Aufgabe der Erhaltung und Gestaltung des Bildungswesens ist eine wichtige, aber nicht die einzige Aufgabe, die der Staat zu erfüllen hat; auch von diesem Gesichtspunkt aus ist die Forderung nach Bildungsplanung gerechtfertigt. Eine zukunftsorientierte Bildungsplanung erfordert eine fundierte Bildungsprognose. Wir haben deshalb zunächst das Verhältnis von Prognose und Planung zu erörtern. Dabei sollen einige weiteren Gründe für diese Planung ins Feld geführt werden, und zugleich wollen wir die wichtige Frage anschneiden, ob diese Planung mit einem freiheitlichen Wirtschaftssystem vereinbar ist.

-
- 1: Vgl. John K. GALBRAITH, *The Affluent Society* a.a.O. S.257. Aber auch hier muss man sich davor hüten, voreilige Schlussfolgerungen zu ziehen: "Even the presumption that one knows better than other people what is good for them, which underlies a large part of the argument of GALBRAITH and other critics of advertising... is acquired by education — the best education, of course." (Harry G. JOHNSON, *The Political Economy of Opulence*, *The Can. Journal of Economics and Pol. Science*, Vol:26, 1960, S.556.)
- 2: Albert SCHAEFFLE, *Bau und Leben des sozialen Körpers*, 2. Teil, 2. Hälfte, 15. Hauptabschnitt: *Die Volksbildung*, das Erziehungs- und Unterrichtswesen und seine Entwicklung, Tübingen 1881, S.86.

3. Kapitel: Bildungsprognose und Bildungsplanung

a) Theorie, Prognose, Planung

Ueber die Beziehungen zwischen Theorie, Prognose und Planung im Bereich der Sozialwissenschaften existiert eine umfangreiche wissenschaftliche Literatur; wir können uns deshalb darauf beschränken, einige wichtige Gesichtspunkte hervorzuheben.¹ Jeder planvollen wirtschaftlichen oder wirtschaftspolitischen Massnahme liegen bestimmte Prognoseüberlegungen zugrunde, die ihrerseits in bestimmten konkreten Tatbeständen wurzeln. Soll die betreffende Massnahme erfolgreich sein, dann müssen die Prognoseüberlegungen, auf die sie sich stützt, unmittelbar auf einer theoretischen Deutung und Erklärung der konkreten Ausgangslage beruhen. Für die Nationalökonomie als Erfahrungswissenschaft ergibt sich deshalb, dass zwischen Theorie und Prognose an sich kein Unterschied besteht. Die Prognose ist, wie G. KADE formuliert, "nur der unter praktischen Gesichtspunkten relevante Aspekt der Theorie".² Umgekehrt ist die Erklärung eines bestimmten Zustandes nichts anderes als seine nachträgliche Prognose.³ Erfolgt diese Erklärung mit Hilfe einer Theorie, die den Anforderungen genügt, die an die theoretischen Systeme erfahrungswissenschaftlicher Disziplinen zu stellen sind, dann kann diese Theorie grundsätzlich auch zur Prognose der betreffenden Vorgänge verwendet werden. Die Verbindung zwischen Prognose und Planung enthüllt nun eine den Sozialwissenschaften eigentümliche Schwierigkeit, die darin besteht, dass die Wahl der Mittel, durch die ein bestimmtes Ziel erreicht werden soll, unter Umständen andere, konkurrierende Ziele negativ beeinflusst. Es ist zwar möglich, dass das erklärende theoretische

1: Vgl. z.B. H.GIERSCH, K.BORCHARDT (Hrsg.), Diagnose und Prognose als wirtschaftswissenschaftliche Methodenprobleme, Berlin, 1962. Gerhard KADE, Theorie, Prognose, Programm, Ueber einige Grundkategorien wirtschaftspolitischer Entscheidungsprozesse, Konjunkturpolitik Bd. 10 (1964). Derselbe: Wirtschaftsprogrammierung, Festschrift für Sen. Tibertius, Berlin 1964.

2: Gerhard KADE, Wirtschaftsprogrammierung, a.a.O. S.153.

3: Vgl. Herbert GIERSCH, Allgemeine Wirtschaftspolitik, Erster Band (Grundlagen), Wiesbaden 1960, S.28.

System in der Lage ist, alternative, zur Realisierung bestimmter vorgegebener Ziele geeignete Handlungsanweisungen vorzuschreiben, ohne dass man dabei gezwungen ist, die zur Diskussion stehenden Mittel im Hinblick auf die ursprüngliche Zielkombination wertend zu beurteilen und damit diese selbst wieder in Frage zu stellen. Dies ist aber nur dann möglich, wenn wenige konkrete Einzelziele ins Auge gefasst werden. Jede umfassende wirtschaftspolitische Konzeption (Planung) kennt jedoch eine Vielzahl von Einzelzielen, und es ist völlig ausgeschlossen, dass die konsequente Verfolgung eines oder einiger weniger Ziele nicht in irgend einer Weise andere, vielleicht ebenso wichtige Ziele beeinträchtigt. In Wirklichkeit kann daher der Fall eintreten, dass bestimmte Ziele innerhalb von umfassenden Programmen oder Plänen miteinander unvereinbar sind; Aufgabe der Wissenschaft ist es dann, die zulässigen Zielkombinationen zu ermitteln und die optimale dieser Kombinationen auszuwählen. Einfacher ausgedrückt: Eine rationale Politik erfordert optimale Kompromisse; "aus der ökonomischen Entscheidungslogik ... folgt zwingend der Rat, Einzelziele nur bis zu jenem Grade zu verwirklichen, bei dem der marginale Vorteil (Grenznutzen) noch nicht durch die marginalen Nachteile in bezug auf konkurrierende Zielsetzungen (Alternativkosten) aufgewogen wird."¹ Angenommen, unser wirtschaftspolitisches Programm bestehe nur aus vier Zielen: stetiges Wirtschaftswachstum, Stabilität der Beschäftigung, gerechte Einkommensverteilung und Freiheit der Berufswahl, und die ersten drei dieser vier Ziele seien nur durch eine umfassende Bildungsplanung zu erreichen. Ergibt sich nun, dass als Folge dieser Planung eine Einschränkung oder gar Aufhebung der freien Berufswahl erforderlich ist, dann werden wir unsere Zielsetzung und infolgedessen auch unseren Wirtschaftsplan revidieren müssen.

1: H. GIERSCH, Allgemeine Wirtschaftspolitik, a.a.O. S.23.

b) Angebots- oder nachfrageorientierte Bildungsplanung?

Aufgrund der vorangegangenen Ueberlegungen ergibt sich die Forderung, dass die Bildungspolitik auch andere als im engeren Sinne bildungspolitische Ziele verfolgen sollte. Allerdings kann dieser Forderung aus einer Reihe von Gründen nicht in vollem Umfange Rechnung getragen werden. Einmal sind die bildungsökonomischen Zusammenhänge, wie wir gesehen haben, zu wenig geklärt, um sie in einem gesamtwirtschaftlich integrierten Planungssystem in angemessener Weise zu berücksichtigen; zum anderen stösst jede weitergehende Planung vielerorts noch auf beträchtliche Widerstände. Speziell im Hinblick auf das Bildungswesen wird vielfach angenommen, Planung könne hier nur bedeuten, die Bildungskapazitäten der zu erwartenden Nachfrage der Bevölkerung nach Ausbildungsplätzen anzupassen.¹ Dieses angebotsorientierte Konzept der Bildungsplanung beinhaltet jedoch einen Verzicht auf die Möglichkeit, die Bildungspolitik in den Dienst fundamentaler ökonomischer Zielsetzungen zu stellen. Im Lichte unserer bisherigen Ausführungen ist eine rationale Bildungsplanung nicht angebots- sondern nachfrageorientiert. Nur die Anpassung des jährlichen Angebots an qualifizierten Fachkräften an die zu erwartende Nachfrage der Wirtschaft und der Gesellschaft scheint von der ökonomischen Betrachtungsweise her sinnvoll zu sein. Keinesfalls darf jedoch die Nachfrage nach Ausbildungsplätzen, d.h. das zu erwartende Angebot an Fachkräften ausser acht gelassen werden. Denn die Nachfrage der Wirtschaft hängt von dem Niveau und von der Struktur des Sozialproduktes ab, und diese Grössen sind wiederum nur dann realisierbar, wenn in den vorhergehenden Perioden auch wirklich das entsprechende Angebot verfügbar war. Die Prognose der Nachfrage nach qualifizierten Arbeitskräften kann sich nur dann erfüllen, wenn sofort die notwendigen bildungspolitischen Massnahmen in die Wege geleitet werden, die aufgrund der Prognoseergebnisse angezeigt sind; die Selbsterfüllung der Bildungsprognose ist damit ihr eigent-

1: Eine rein angebotsorientierte Studie hat z.B. der Wissenschaftsrat der BRD vorgelegt. Vgl. "Abiturienten und Studenten, Entwicklung und Vorausschätzung der Zahlen 1950 bis 1980," Bonn 1964.

licher Sinn und Zweck. Ob wir von Bildungsprognose oder von Bildungsplanung sprechen ist deshalb im Grunde genommen gleichgültig; denn gemeint ist immer, dass die Prognose nur dann sinnvoll ist, wenn sie auch wirklich in praktische Wirtschaftspolitik umgesetzt wird. Dieses Konzept der gleichgewichtsorientierten Bildungsplanung — was darunter im einzelnen zu verstehen ist, wird später erörtert — birgt jedoch eine ernste Gefahr in sich. Denn die Bildungsprognose ist hier reine Zweckprognose, und Zweckprognosen können bekanntlich sehr gefährlich werden, wenn sich hinter ihnen — nach aussen hin nicht erkennbar — die Absichten bestimmter Interessentengruppen verbergen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn diese Prognosen im Mantel der wissenschaftlichen Analyse und der sachlichen Objektivität vorgetragen werden.¹ Ein gelegentlicher Blick in die Tageszeitungen genügt, um beispielsweise eine "Warnung vor dem Medizinstudium" zu entdecken; hinter solchen "Warnungen" steckt meist nur die Absicht bestimmter Berufsverbände, eine relative Monopolstellung und damit günstige Verdienstmöglichkeiten zu erreichen oder beizubehalten. Die Wirkungen solcher "Warnungen" sollten wir nicht zu gering veranschlagen. Denn nach welchen Gesichtspunkten sonst soll sich der künftige Lehrling, der künftige Student über sein Berufsziel klar werden, wenn keine anderen, objektiveren Informationen über die Zukunftsaussichten bestimmter Berufe vorliegen? Die Orientierung nach der Marktlage wird, wie wir gesehen haben, den Erfordernissen der Zukunft nicht gerecht. Berufe, für die heute eine starke Nachfrage besteht, können schon nach ein, zwei Jahrzehnten infolge der technischen und wirtschaftlichen Entwicklung ihre Bedeutung verlieren. Aber auch noch aus einem anderen Grunde sind die Kräfte des Marktes nicht in der Lage, auf lange Sicht einen Ausgleich zwischen Angebot und Nachfrage herbeizuführen. Dieser Grund besteht in der langen "Produktionsperiode" einer qualifizierten Arbeitskraft, die —

1: Sehr klar ist diese Problematik dargestellt bei G. BOMBACH, Ueber die Möglichkeit wirtschaftlicher Voraussagen, KYKLOS, Vol. 15, 1962, S.30 ff. BOMBACH weist darauf hin, dass zwar die Selbstaufhebung einer Prognose kein Argument gegen das Prognostizieren ist, dass aber umgekehrt die Selbsterfüllung nicht schon ein Argument für die Prognose darstellt.

vor allem bei den akademischen Berufen — die Gefahr zyklischer Schwankungen heraufbeschwört. Angenommen, bei irgend einem ausbildungsintensiven Beruf trete ein plötzlicher Nachfrageüberhang auf. Als Folge davon ergibt sich eine verhältnismässig günstige Lohnsituation, die einen starken Anreiz bildet, den betreffenden Beruf zu ergreifen. Da aber der Nachfrageüberhang während der langen Ausbildungsperiode unvermindert bestehen bleibt, ist keinerlei Gewähr dafür gegeben, dass gerade die richtige Anzahl von Personen für diesen Beruf ausgebildet wird; möglicherweise tritt der bekannte Fall des cobweb-Theorems ein: Nachfrage- und Angebotsüberschuss wechseln sich von Periode zu Periode ab. Auch die mangelnde Funktionsfähigkeit des Marktes kann deshalb als Grund für die nachfrageorientierte Konzeption (bzw. für die gleichgewichtsorientierte Konzeption) der Bildungsplanung ins Feld geführt werden; dies umso mehr, weil die auftretenden Schwankungen auch zu Unregelmässigkeiten in der Ersatznachfrage führen müssen, die, wie wir noch sehen werden, möglicherweise eine wesentliche Komponente der Gesamtnachfrage darstellt.

Aus diesen Ueberlegungen ergibt sich, dass der Erfolg der Bildungsplanung von folgenden Voraussetzungen abhängt:

1. Die Bildungsprognose darf nur von einer unabhängigen Instanz erstellt werden, um die Gefahr interessengebundener Zweckprognosen von vornherein auszuschalten.
2. Die Angebotsseite darf nicht vernachlässigt werden. Dies besagt, dass das Wachstum des Sozialprodukts, von dem die Prognose ausgeht, nicht ohne Rücksicht auf das gegenwärtige und das künftig mögliche Angebot an qualifizierten Arbeitskräften geschätzt werden darf. Die Frage nach der höchsten realisierbaren Wachstumsrate wird uns noch eingehend beschäftigen. Darin liegt kein Verzicht auf die bewusste Gestaltung dieses Systems, das im Rahmen des Möglichen der zu erwartenden Nachfrageentwicklung angepasst werden muss.
3. Daraus folgt, dass zwischen der allgemeinen wirtschaftlichen Entwicklung und der internen Struktur des Bildungs-

systems enge Wechselbeziehungen bestehen. Mit den sich ändernden Ansprüchen an dieses System ändert sich nicht nur sein Umfang sondern auch seine interne Struktur. .

4. Die Bildungsprognose muss umfassend sein, d.h. sie muss sich auf sämtliche Ausbildungsrichtungen (Fachrichtungen) erstrecken. Nur auf diese Weise lässt sich erkennen, ob die Summe aller Einzelschätzungen eine gesamtwirtschaftlich sinnvolle Grösse darstellt. Dadurch wird auch die Gefahr eklatanter Fehlprognosen für die einzelnen Fachrichtungen erheblich vermindert.

5. Eine Analyse der Ersatznachfrage ist unerlässlich.

Auf den ersten Blick scheint das hier umrissene Planungskonzept ohne ein gewisses Mass an Dirigismus praktisch nicht durchführbar zu sein. Aber die Planung, die hier zur Diskussion steht, bedeutet ja nur: Lenkung der Berufswahl durch effiziente Weiterleitung zukunftssträchtiger Informationen. Erleichterung des Studiums durch geeignete Studienförderung, Beseitigung des Lehrermangels durch angemessene Bezahlung der Lehrer etc. Welche Massnahmen auch immer vorgeschlagen werden — sie müssen die individuelle freiwillige Entscheidung hervorrufen und dennoch auf das Ganze, auf die weiteren sozialen Zusammenhänge gerichtet sein. Es geht, wie Oskar MORGENSTERN gesagt hat, darum, "Formen (der Planung) zu finden, die nicht nur Erfolg sichern, sondern ihn unter der bewussten Mitwirkung der einzelnen verschaffen, anstatt durch Machtausübung gegen sie. Aus dem Umstand, dass fast alle Pläne für eine Gesamtwirtschaft auf diktatorische Weise der Gemeinschaft auferlegt worden sind, folgt keineswegs, dass dies immer so sein muss."¹ Mit diesen Worten ist genau jenes Konzept umschrieben, das auch bei der Bildungsplanung verwendet werden muss. Es wäre völlig verfehlt, einer solchen Form der Planung vorzuwerfen, sie sei dennoch mit "Staatseingriffen" in die individuelle Freiheit verbunden. Fast

1: Oskar MORGENSTERN in: Alfred PLITZKO (Hrsg.), Planung ohne Planwirtschaft, Frankfurter Gespräch der List Gesellschaft, Veröffentlichungen der List Gesellschaft, Band 34, Basel und Tübingen 1964, S.36. Dieselbe Ansicht vertreten R.A. DAHL/ Ch.E. LINDBLOHM, Politics Economics and Welfare, New York, 1963, S.20 ff.

jede bildungspolitische Massnahme, insbesondere jede Zulassungsbeschränkung, stellt einen solchen Eingriff dar, der unter Umständen, von erheblicher Tragweite sein kann. Allerdings lässt sich die Frage, ob die hier skizzierte Form der Planung nicht doch die Prinzipien eines freiheitlichen Wirtschaftssystems tangiert, erst dann endgültig beantworten, wenn wir wissen, was "Anpassung des Bildungssystems an die künftigen Bedürfnisse von Wirtschaft und Gesellschaft" im einzelnen bedeutet.

c) Definition der Begriffe "Nachfrage" und "Bedarf"

Bevor wir uns mit den Problemen der Bildungsplanung eingehender auseinandersetzen, benötigen wir noch eine geeignete Definition der Begriffe "Nachfrage" und "Bedarf". Präzise Definitionen sind auch deshalb notwendig, weil wir es mit einer Vielzahl von Bedarfs-, bzw. Nachfragebegriffen zu tun haben, und weil diese Begriffe in der Literatur immer wieder mit völlig unterschiedlichem Begriffsinhalt verwendet werden.

Zunächst ist die Frage zu klären, ob es sinnvoll ist, die Begriffe "Nachfrage" und "Bedarf" inhaltlich zu unterscheiden. EDDING ist der Ansicht, man könne vor allem dann das Wort "Bedarf" verwenden, wenn "Staatliche Verhältnisse" angenommen würden, dagegen sei dann, wenn an Wachstumsvorgänge gedacht wird, eher das Wort "Nachfrage" angebracht; auch sei der Bedarf, dem Bedürfnis verwandt, nur abschätzbar, die Nachfrage jedoch messbar.¹ Wir wollen uns diesen und ähnlichen Ueberlegungen nicht anschliessen, weil die daraus resultierenden Definitionen für die praktischen Zwecke der Prognose und der Planung nicht zu gebrauchen sind. Für unsere Fragestellung scheinen die folgenden Definitionen besser geeignet zu sein:

1: Friedrich EDDING, Oekonomie des Bildungswesens, a.a.O. S.134 ff.

1. Der Bedarf (Gesamtbedarf) ist identisch mit der gesamten Anzahl an ausgebildeten Arbeitskräften, die bei dem jeweiligen Stand der Technik zur Realisierung bestimmter wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Ziele benötigt werden. Als wichtigstes wirtschaftliches Ziel ist in diesem Zusammenhang ein bestimmtes Niveau und eine bestimmte Struktur des Sozialproduktes zu nennen. Der Gesamtbedarf ist demnach einfach eine Bestandesgrösse, die sich auf einen bestimmten Zeitpunkt bezieht, und die für die Vergangenheit mit der Zahl der tatsächlich beschäftigten Fachkräfte genau übereinstimmt. Diese Definition des Bedarfs entspricht der angelsächsischen Bezeichnung "manpower requirements", wie sie beispielsweise durch H.S. PARNES erläutert wird.¹ Der Bedarf der Wirtschaft und der Gesellschaft an ausgebildeten Arbeitskräften ist im Zeitablauf natürlich ständigen Änderungen unterworfen; das Niveau und die Struktur des Sozialproduktes, das technische Wissen, die wirtschaftlichen, sozialen und politischen Ziele der Gesellschaft ändern sich ständig, und jedem Zeitpunkt entspricht daher ein besonderer Bedarf, d.h. zu jedem Zeitpunkt ist eine verschieden hohe Zahl an Technikern, Aerzten, Juristen etc. erforderlich, wenn die angestrebten Ziele verwirklicht werden sollen. Die Aufgabe der Bildungsprognose besteht nun darin, für einen zukünftigen Zeitpunkt den Bedarf vorzuschätzen und die Differenz zwischen vorausgeschätztem und gegenwärtigem Bestand in jährliche Anforderungen umzurechnen. Diese jährlichen Anforderungen wollen wir als Nachfrage bezeichnen; sie setzt sich aus drei Komponenten zusammen: aus der Erweiterungsnachfrage, aus der Ersatznachfrage und aus der abgeleiteten Nachfrage.

1: Herbert S. PARNES, Forecasting Educational Needs for Economic and Social Development, OECD, Paris 1962, S.17.

2. Die Erweiterungsnachfrage ist gleich dem (jährlichen)¹ Zustrom an qualifizierten Arbeitskräften, der benötigt wird, um bei gegebenem Anfangsbestand den stetigen Ablauf der geplanten oder erwarteten wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung zu gewährleisten. Dabei wird vorausgesetzt, dass der Anfangsbestand (der Bedarf der Ausgangsperiode) sich im Zeitablauf nicht verändert. Die Erweiterungsnachfrage einer bestimmten Periode ist also nichts anderes als die Differenz $B_{t+1} - B_t$, wenn B_t den Bedarf zu Beginn, und B_{t+1} den Bedarf am Ende der betreffenden Periode darstellt. Geht der Bedarf in der Zeit zurück, dann ist sie negativ. Rein rechnerisch gesehen ist die Erweiterungsnachfrage also gleich der ersten Ableitung des Bedarfes nach der Zeit.

3. Die Ersatznachfrage ist gleich dem Zustrom an qualifizierten Arbeitskräften, der benötigt wird, um den Bestand auf seiner ursprünglichen Höhe zu halten. Da während jeder Periode Arbeitskräfte infolge von Pensionierung, Invalidität und Tod aus dem Erwerbsleben ausscheiden, ist die Ersatznachfrage, zumindest in der geschlossenen Volkswirtschaft, immer positiv. Unter Berücksichtigung der internationalen Wanderungsbewegungen könnte die Ersatznachfrage theoretisch auch negativ werden — ein Fall, dem natürlich keine praktische Bedeutung zukommt.

4. Die abgeleitete Nachfrage ist die Nachfrage des Ausbildungssystems selbst; die wachsende Nachfrage der Wirtschaft und der Gesellschaft kann nur dann befriedigt werden, wenn dieses System über die jeweils erforderliche Anzahl an Lehrern verfügt. Aus zwei Gründen muss die Nachfrage nach Lehrern gesondert behandelt werden: Einmal ist sie abgeleitete Nachfrage, d.h. sie lässt sich nicht unabhängig ermitteln, sondern ergibt sich als Funktion der Erweiterungs- und Ersatznachfrage. Zum andern tritt sie, bedingt durch die

1: Der Begriff "Nachfrage" kann sich auf eine beliebig lange Periode beziehen; wenn die Länge dieser Periode im folgenden nicht ausdrücklich angegeben ist, dann bedeutet Nachfrage immer jährliche Nachfrage.

lange Produktionsperiode einer ausgebildeten Arbeitskraft, zeitlich vor der eigentlichen Nachfrage der Wirtschaft und der Gesellschaft auf. In der Tatsache, dass der Bestand an Lehrern kurz- und mittelfristig kaum geändert werden kann, liegt eine Begrenzung der Planungsmöglichkeiten, die uns noch eingehend beschäftigen wird.¹ Um auf lange Sicht eine wesentlich höhere Zahl an Absolventen hervorzubringen, muss der Bildungssektor auf kurze und mittlere Sicht zunächst einmal einen hohen Anteil der jährlichen Absolventen selbst absorbieren. Wir stoßen hier auf ein Phänomen, das auch für die Realkapitalbildung charakteristisch ist: die Kapitalbildung für Konsumzwecke kann auf lange Sicht umso mehr gesteigert werden, je mehr Produktionsmittel wiederum für die Kapitalbildung verwendet werden. Noch mehr als bei der Bildung von Realkapital ist aber bei der Bildung von geistigem Kapital in langen Zeiträumen zu denken.

Mit diesen vier Definitionen haben wir alle für die Bildungsprognose und Bildungsplanung relevanten Nachfragebegriffe erfasst. Wir haben bewusst vermieden, den in der bildungspolitischen Diskussion oft anzutreffenden Begriff des "Nachholbedarfs" zu erwähnen. Dieser Begriff wird im allgemeinen für den zu einem bestimmten Zeitpunkt auftretenden Nachfrageüberhang verwendet, der in der Regel durch die Zahl der offenen Stellen gemessen wird. Besteht ein Nachfrageüberhang, dann deutet dies darauf hin, dass bestimmte wirtschaftliche oder soziale Ziele zwar angestrebt werden, dass ihre Verwirklichung aber aus Mangel an ausgebildeten Arbeitskräften nicht möglich ist und in die Zukunft verlegt werden muss. Der Nachholbedarf ist deshalb ein Teil der Erweiterungsnachfrage.

1: Jan TINBERGEN bezeichnet Prognosen des Arbeitskräftebedarfes, die sich auf einen Zeitraum bis zu einem Jahr erstrecken, als kurzfristig, Prognosen, die einen Prognosezeitraum von bis zu fünf, bzw. von mehr als fünf Jahren umfassen, entsprechend als mittel- und langfristig. Vgl. J. TINBERGEN, in: Employment Forecasting, OECD, Paris 1962, S.10.

Einen geeigneten Zugang zu den Problemen der Bildungsplanung bietet das Ausbildungsmodell von J. TINBERGEN und H. CORREA. Dieses Modell ist zwar für die Zwecke der Bildungsplanung wenig geeignet, da es mit Globalgrössen operiert und da es auf einem sehr einfachen Schema beruht, das der Wirklichkeit in keiner Weise gerecht wird. Aber gerade die Einfachheit dieses Modelles ist es, die die zentralen Probleme dann umso plastischer hervortreten lässt. Anhand einiger Rechenbeispiele soll gezeigt werden, wie nach diesem Modell Erweiternachfrage, Ersatznachfrage und abgeleitete Nachfrage aufgrund einer bestimmten Bedarfsentwicklung simultan bestimmt werden. Dabei ist auch zu prüfen, ob die diesem Modell inhärenten Eigenschaften eine praktische Anwendung ausschliessen, d.h. es soll die Frage beantwortet werden, ob dieses Modell lediglich als Denkmodell die betreffenden Zusammenhänge illustriert, oder ob es auch als Grundlage für reale bildungspolitische Entscheidungen verwendet werden kann. Wenn dieses Modell auch mit Globalgrössen operiert, während beim Ausbau des Bildungssystems vor allem die relative Bedeutung der verschiedenen Fachrichtungen interessiert, so muss doch auch die Entwicklung der Gesamtnachfrage beurteilt werden, weil sich die Summe aller Einzelschätzungen innerhalb gesamtwirtschaftlich vertretbarer Grössenordnung halten muss.

B) DAS AUSBILDUNGSMODELL VON J. TINBERGEN UND H. CORREA

4. Kapitel: Darstellung des Modells anhand eines numerischen Beispiels

Wir beziehen uns auf die einfache Version dieses Modells, die in der Zeitschrift KYKLOS erschienen ist.¹ Dieses Modell beschreibt Zusammenhänge zwischen folgenden Variablen:

N^2 , Bedarf an Arbeitskräften der zweiten (nicht-akademischen) Ausbildungsstufe;

N^3 , Bedarf an Arbeitskräften der dritten Ausbildungsstufe (Bedarf an Akademikern);

m^2 , m^3 , die Nachfrage nach Arbeitskräften der zweiten, bzw. der dritten Ausbildungsstufe während einer Periode von sechs Jahren;

n^2 , n^3 , Anzahl der Studenten der jeweiligen Ausbildungsstufe. Die Dauer der Ausbildung beträgt auf jeder Ausbildungsstufe sechs Jahre.

Es wird nun angenommen, dass die Beziehungen zwischen diesen Variablen durch die folgenden Gleichungen wiedergegeben werden können:

$$N_t^2 = \gamma^2 v_t^2 \quad (1)$$

Gleichung (1) besagt, dass die erforderliche Anzahl an Arbeitskräften der Ausbildungsstufe 2 in jeder Periode der Höhe der Produktion v (gemessen z.B. durch das Bruttosozialprodukt) direkt proportional ist. Es wird angenommen, dass der Parameter γ^2 eine technisch bestimmte Konstante ist.

$$N_t^2 = (1 - \lambda^2) N_{t-1}^2 + m_t^2 \quad (2)$$

Während Gleichung (1) als Nachfragefunktion aufgefasst werden kann, stellt Gleichung (2) eine Angebotsfunktion dar. Das verfügbare Angebot an Arbeitskräften der Stufe 2 während

1: H. CORREA und J. TINBERGEN, Quantitative Adaptation of Education to Accelerated Growth, KYKLOS, Vol. XV, 1962, S.776 ff. Das dort veröffentlichte Modell stellt die vereinfachte Version eines Modells dar, das in H. CORREA, The Economics of Human Resources, Amsterdam 1963, Chapter XIV S.188 ff. erschienen ist.

der Periode t ergibt sich, indem man zum Bestand der Vorperiode (der um den Prozentanteil λ^2 vermindert ist) diejenigen hinzuzählt, die ihre Ausbildung während der letzten sechs Jahre abgeschlossen haben.

$$m_t^2 = n_{t-1}^2 - n_t^3 \quad (3)$$

Die Anzahl dieser Arbeitskräfte, die während der Periode t erstmals ins Erwerbsleben eingetreten sind, ist gleich der Anzahl der betreffenden Studenten (Stufe 2) der Vorperiode, vermindert um die Anzahl jener Studenten, die ihre Ausbildung auf der Stufe 3 (Universität, Hochschule) fortsetzen.

$$m_t^3 = n_{t-1}^3 \quad (4)$$

Die Studenten der dritten Stufe beenden ihre Ausbildung nach Ablauf einer Periode und werden danach zum Bestand an Akademikern hinzugezählt.

$$N_t^3 = (1 - \lambda^3) N_{t-1}^3 + m_t^3 \quad (5)$$

Diese Gleichung entspricht der Gleichung (2), bezieht sich aber auf den Bestand (Bedarf) an Akademikern.

$$N_t^3 = \gamma^3 v_t + \pi^2 n_t^2 + \pi^3 n_t^3 \quad (6)$$

Eine bestimmte Anzahl an Akademikern wird zur Erstellung des Sozialproduktes benötigt, und zwar ist diese Anzahl wie N^2 der Höhe des Sozialproduktes v direkt proportional. Darüberhinaus werden akademisch geschulte Arbeitskräfte für die Ausbildung der Studenten beider Stufen benötigt; π^2 und π^3 sind die entsprechenden Lehrer/Schüler-Verhältnisse; ihr reziproker Wert gibt an, wieviele Schüler, bzw. Studenten im Durchschnitt auf einen Lehrer (Dozenten) entfallen. Die Zahl der Lehrer auf beiden Stufen und die Zahl der im "Produktionssektor" benötigten Akademiker ergeben den Gesamtbedarf.

Mit Hilfe dieses Systems von 6 Gleichungen wollen die Autoren die folgenden Fragen beantworten:¹

1: Vgl. KYKLOS, Vol. XV 1962, S.776 f.

1. Welche Struktur muss das Ausbildungssystem besitzen, wenn die Wirtschaft mit einer konstanten Rate wächst, und wie muss sich diese Struktur ändern, wenn sich die Wachstumsrate ändert?
2. Inwieweit muss ausländische Hilfe in Anspruch genommen werden, wenn die Wachstumsrate gesteigert werden soll, ohne dass die technischen Koeffizienten der Wirtschaft ($\gamma^2, \gamma^3, \lambda^2, \lambda^3$) oder des Ausbildungssystems (π^2, π^3) geändert werden müssen?
3. Wie kann diese Steigerung auch ohne Hilfe des Auslandes durchgeführt werden?

Um eine Einführung in diese Gedankengänge zu geben, wollen wir die erste dieser Fragen an einem Beispiel illustrieren, das sich auf die Bundesrepublik Deutschland bezieht.¹ Die mit griechischen Buchstaben bezeichneten Parameter wurden wie folgt geschätzt:²

$$\begin{array}{lll} \gamma^2 = 0,0156 & \lambda^2 = 0,1 & \pi^2 = 0,048 \\ \gamma^3 = 0,002 & \lambda^3 = 0,12 & \pi^3 = 0,067 \end{array}$$

-
- 1: Dieses Beispiel soll lediglich das Verstehen des Modells erleichtern. Ob die hier erzielten Ergebnisse wirklichkeitsnah sind, kann erst beurteilt werden, wenn wir die Voraussetzungen geprüft haben, die dem Modell zugrunde liegen.
 - 2: Die notwendigen statistischen Angaben wurden den Statistischen Jahrbüchern der BRD, Jahrgänge 1958-1962, insbesondere Jg. 1962, S.147 entnommen. Die dort enthaltene Statistik der Beschäftigten nach Berufsausbildung basiert auf einer Erhebung aus dem Jahr 1957. Alle Schätzungen beziehen sich daher auf die BRD ohne Berlin und Saarland. Den Parameterschätzungen liegen z.Teil rigorose Annahmen zugrunde. So wurde zum Beispiel bei der Berechnung von λ^3 die Altersverteilung und die Absterbequoten der gesamten Beschäftigten einfach auf die Akademiker übertragen, während bei der Aufgliederung dieser Gruppe nach Geschlecht eine Proportion benutzt wurde, die den durchschnittlichen Anteil der weiblichen Immatrikulierten an den Studentenzahlen zwischen 1930 und 1950 wiedergibt. Die weitaus problematischste Schätzung ist diejenige von γ^2 , da auch nicht annähernd genau ermittelt werden kann, wieviele Beschäftigte mit einer der Hochschulreife entsprechenden Ausbildung 1957 vorhanden waren; da diese Zahl ausserdem sehr niedrig sein dürfte, haben wir zu N^c auch alle Arbeitskräfte hinzugerechnet, die eine HTL oder eine Berufsfachschule mit Erfolg besucht haben. An den grundsätzlichen Ergebnissen ändert dies nichts. Die Dauer von 6 Jahren für eine Modellperiode wurde beibehalten, da sie im grossen und ganzen der durchschnittlichen Dauer eines Studiums in Deutschland entspricht. Das reale Sozialprodukt (Bruttoinlandprodukt) wurde in Millionen DM in Preisen von 1954 gemessen; 1957 hatte das Sozialprodukt eine Höhe von 197.060 Millionen DM (Vgl. Statistisches Jahrbuch für die BRD, Jg. 1962, S.568).

Die Grösse der Parameter π^2 , bzw. π^3 besagt, dass durchschnittlich rund 20,8 Schüler auf einen Lehrer, bzw. 14,9 Studenten auf einen Universitäts- oder Hochschuldozenten entfallen. Die Tatsache, dass $\lambda^3 > \lambda^2$, ist auf die unterschiedliche Altersstruktur der Bestände N^2 und N^3 zurückzuführen; der Anteil der 20-25 jährigen wurde bei den Akademikern mit Null angenommen.

Sind die Parameter gegeben, dann besteht der nächste Schritt darin, für das Gleichungssystem (1)-(6) eine Lösung zu suchen. Nach TINBERGEN und CORREA kommt nur eine Lösung in Frage, derzufolge sich die zeitliche Entwicklung der Variablen des Systems stetig vollzieht (smooth development), beispielsweise in Form einer exponentiellen Entwicklung. Nehmen wir an, dass das Wachstum des Sozialproduktes in der Zeit durch die Funktion $v_t = v_0 r^t$ gegeben ist, in der r die Wachstumsrate und v_0 das Sozialprodukt der Ausgangsperiode 0 darstellt, dann ist eine "stetige" Entwicklung der übrigen Variablen nur möglich, sofern diese während der Ausgangsperiode $t=0$ gewissen Bedingungen genügen. Diese Anfangsbedingungen hängen, wie leicht einzusehen ist, von der Höhe der Wachstumsrate ab. Machen wir noch die weitere Annahme — in Wirklichkeit handelt es sich, wie gleich ersichtlich wird, um eine Voraussetzung, deren Fehlen in der Praxis zum Zusammenbruch des ganzen Systems führen muss — dass auch alle restlichen Variablen mit der Rate r wachsen, dann lassen sich die Anfangsbedingungen ohne Schwierigkeiten berechnen. Die zeitliche Entwicklung jeder Variablen (v , N^2 , N^3 , n^2 , n^3 , m^2 , m^3) hat jetzt die Form:

$$z_t = z_0 r^t$$

Bei gegebenem v_0 enthält das Gleichungssystem (1)-(6) jetzt nur sechs unbekannte Variablen, da jede lag-Variable durch den Wert der betreffenden Variablen im Zeitraum t ausgedrückt werden kann,¹ zum Beispiel:

$$z_{t-1} = z_0 r^{t-1} = (z_0 r^t)/r = z_t/r.$$

1: Der Wert der lag-Variablen bezieht sich nicht auf die laufende Periode t , sondern auf eine frühere Periode. In den Gleichungen (1) bis (6) treten vier lag-Variablen auf: N_{t-1}^2 , N_{t-1}^3 , n_{t-1}^2 , n_{t-1}^3 .

Für die vorgenannten Parameterwerte ergeben sich für $r = 1,265$ (dies entspricht, da t einen Zeitraum von 6 Jahren umfasst, einer Wachstumsrate von 4% jährlich) und $r = 1,3401$ (jährliches Wachstum von 5%) die folgenden Anfangsbedingungen:

<u>$r = 1,265$</u>		<u>$r = 1,3401$</u>	
n_o^2	= 0,00688 v_o	n_o^2	= 0,00839 v_o
n_o^3	= 0,00094 v_o	n_o^3	= 0,00114 v_o
m_o^2	= 0,0045 v_o	m_o^2	= 0,00512 v_o
m_o^3	= 0,000743 v_o	m_o^3	= 0,00085 v_o
N_o^2	= 0,0156 v_o	N_o^2	= 0,0156 v_o
N_o^3	= 0,0024 v_o	N_o^3	= 0,00248 v_o

Wählen wir das Jahr 1957 als Anfangsperiode, dann ergibt sich bei der damaligen Höhe des Sozialproduktes von 197.060 (Mio.DM) die zeitliche Entwicklung dieser Variablen wie sie in Tabelle 1 (auf S.49) aufgezeichnet ist. Aus einem analogen Zahlenbeispiel ziehen TINBERGEN und CORREA den Schluss, dass eine solche Tabelle die Relation zwischen der Höhe der Wachstumsrate des Sozialproduktes und der Struktur des Ausbildungssystems veranschaulicht: während für $t=0$ der Bedarf an Arbeitskräften der zweiten Stufe in beiden Fällen gleich gross ist, verlangt das schnellere Wachstum einen höheren Anfangsbestand an Akademikern. Dies ist darauf zurückzuführen, dass in diesem Fall auf beiden Stufen mehr Studenten ausgebildet werden müssen und deshalb mehr Lehrkräfte benötigt werden. Aus Tabelle 1 werden zwei wichtige Eigenschaften des Modells ersichtlich:

1. Je nach Höhe der erwarteten oder geplanten Wachstumsrate des Sozialproduktes ergibt sich eine mehr oder minder starke Abweichung der tatsächlich gemessenen von den theoretisch erforderlichen Anfangswerten der betreffenden Variablen (eine Ausnahme bilden v und N^2). Wenn wir die Wachstumsrate r willkürlich festlegen, dann garantiert nur der Zufall, dass die wirklichen Werte der Variablen den errechneten Anfangsbedingungen genügen. Wegen seiner

Tabelle 1

"Gleichgewichtige Entwicklung" des Ausbildungssystems und des Bestandes an ausgebildeten Arbeitskräften bei alternativen Wachstumsraten.¹

tats. Wert (1957)	t = 0 (1957)	t = 1 (1963)	t = 2 (1969)	t = 3 (1975)	t = 4 (1981)	
<u>r = 1,265</u>						
v	197060	197060	249280	315340	398900	504600
N ²	3074	3074	3888	4918	6221	7870
N ³	472	471	595	753	953	1206
n ²	n.v.	1351	1709	2162	2735	3460
n ³	n.v.	181	229	290	367	464
m ²	n.v.	887	1122	1419	1795	2271
m ³	n.v.	143	181	229	290	367
<u>r = 1,3401</u>						
v	197060	197060	264080	353890	474250	635540
N ²	3074	3074	4119	5520	7397	9913
N ³	472	488	654	876	1174	1573
n ²	n.v.	1654	2216	2970	3980	5334
n ³	n.v.	225	302	404	541	725
m ²	n.v.	1009	1352	1812	2429	3255
m ³	n.v.	167	225	302	404	541

- 1: Das Sozialprodukt v in Mil.DM, alle übrigen Grössen in 1000. Aus Zweckmässigkeitsgründen werden die Variablen am Ende der Periode gemessen. Alle Studenten z.B., die im letzten Jahr der Periode t-1 immatrikuliert waren, gehören spätestens am Ende der Periode t zum Bestand an Akademikern. Würden wir mit Durchschnittsgrössen arbeiten, z.B. mit 6-Jahresdurchschnitten und diese auf die Mitte der Periode beziehen, dann müssten den Berechnungen auch die Bestände der Periodenmitte zugrunde gelegt werden. In diesem Fall würde jedoch die Grösse m_t, d.h. die Bestandszugänge während der letzten 6 Jahre, sich faktisch aus den Zugängen während der Periode t und während der Periode t-1 zusammensetzen. Die in N_t tatsächlich enthaltenen Werte m_t würden von den rechnerischen Werten für m_t abweichen. Dennoch besitzt das Rechnen mit Durchschnitten gewisse Vorzüge, da zufällige Einflüsse auf die Variablen weitgehend ausgeschaltet werden, was bei der zuerstgenannten Methode nicht der Fall ist. Welche Methode vorzuziehen ist, kann daher nicht ohne weiteres entschieden werden. Vgl.hierzu J.TINBERGEN in: Planning Models of Educational Requirements for Economic Development by J. TINBERGEN, J.BLUM, L.EMMERIJ and G. WILLIAMS,DAS/PD/63.56. OECD, Paris 1963, S.10 f.

weittragenden Bedeutung für die Bildungsplanung wird dieser Umstand im folgenden Kapitel gesondert behandelt.

2. Ein zweites Charakteristikum bildet die Tatsache, dass alle Grössen N , m und n mit derselben Rate wachsen müssen wie das Sozialprodukt, wenn nicht das ganze System über kurz oder lang zusammenbrechen soll: Die Struktur des Systems ist in jeder Periode gleich; sind einmal die Anfangswerte der Variablen berechnet, so brauchen wir sie nur mit der angenommenen Wachstumsrate zu multiplizieren, und wir erhalten den "Gleichgewichtspfad der Entwicklung". Gleichgewichtiges Wachstum heisst also hier, dass in jeder Phase des Wachstumsprozesses die Höhe des globalen Angebots an Arbeitskräften der zweiten und dritten Ausbildungsstufe — Arbeitskräfte der ersten Ausbildungsstufe sind jederzeit in ausreichender Anzahl vorhanden — gerade diejenige Nachfrage deckt, die entfaltet wird, wenn die erwartete oder geplante Höhe des Sozialproduktes realisiert werden soll. Zu jedem Zeitpunkt sind Niveau und Struktur des Ausbildungssystems durch die Höhe der zu realisierenden Produktion und deren Wachstumsrate eindeutig determiniert.

Was geschieht nun, wenn einige der Grössen N , m oder n mit einer anderen Rate wachsen als das Sozialprodukt? In einem solchen Fall führt das Gleichungssystem schon nach wenigen Perioden zu sinnlosen Resultaten. Nehmen wir beispielsweise an, die Gesellschaft vernachlässigt während nur einer Periode ihre Bildungsanstrengungen,

Fortsetzung S.49, Fussnote

- 2: Die Tatsache, dass die wirklichen von den theoretisch erforderlichen Werten der Ausgangsperiode abweichen, wird im folgenden noch eingehend behandelt. Inwieweit die Aufteilung der tatsächlichen Studentenzahlen auf die beiden Ausbildungsstufen mit der theoretisch erforderlichen Aufteilung übereinstimmt, lässt sich den statistischen Daten nicht entnehmen. Die fehlenden Zahlenangaben sind mit n.v. (nicht verfügbar) gekennzeichnet.

so dass die Wachstumsrate der Studentenzahlen hinter der angestrebten Wachstumsrate des Sozialproduktes zurückbleibt.¹ Wir errechnen die Anfangsbedingungen aufgrund der Annahme, dass die Zahl der Studenten (auf beiden Stufen) um 26,5% pro Periode wächst, während die restlichen Grössen des Modells während desselben Zeitraumes um 34% zunehmen. Unter Beibehaltung der bisherigen Wachstumsrate des Sozialproduktes ($r = 1,3401$) liefert das Gleichungssystem (1) bis (6) die folgenden Resultate:

	Tabelle 2 ²			
	t = 0	t = 1	t = 2	t = 3
v	197060	264080	353890	474250
N ²	3074	4120	5520	7397
N ³	481	632	744	739
n ²	1541	1896	646	-1875
n ³	209	188	84	-1782
m ²	1009	1352	1812	2428
m ³	165	209	188	84

Die Ergebnisse für die Periode $t=3$ lassen sich ökonomisch nicht mehr interpretieren, da die negativen Werte für n^2 und n^3 nur noch rechnerisch einen Sinn ergeben. Der Verlauf der Entwicklung von $t=0$ bis $t=2$ hingegen zeigt, dass eine Volkswirtschaft zwar vorübergehend eine hohe Wachstumsrate beibehalten kann, dass das wirtschaftliche Wachstum aber früher oder später zum Stillstand kommen muss. Der wachsende Bedarf

1: Es trifft natürlich nicht zu, dass die Wachstumsraten aller Modellvariablen verschieden sein können. Aus der Annahme $v_t = v_0 r^t$ folgt, dass bei konstantem v^2 auch N_t^2 mit der Rate r wachsen muss (Gleichung (2)). Ebenso ist unmittelbar einzusehen, dass die Wachstumsraten von N^2 und m^2 (bzw. von N^3 und m^3) gleich gross sein müssen, da m den (Brutto-) Zugang zum Bestand N darstellt.

2: Die Parameterwerte der Gleichungen sind dieselben wie im vorigen Beispiel.

an Arbeitskräften beider Ausbildungsstufen kann noch eine Zeitlang, in unserem Beispiel zwei Perioden hindurch, befriedigt werden, aber auf Kosten der Heranbildung neuen Nachwuchses. Fast alle Absolventen werden dem Sektor "Produktion" zugeteilt mit der Folge, dass die Zahl der Studenten, die neu ausgebildet werden können, drastisch gesenkt werden muss. Um den Zusammenbruch der wirtschaftlichen Entwicklung zu vermeiden oder hinauszuzögern, bieten sich nun zwei Auswege an. Einmal besteht die Möglichkeit, ausgebildete Arbeitskräfte aus dem Ausland anzuwerben, und zum andern kann versucht werden, die Parameter des Gleichungssystems vorübergehend zu ändern. Dies sind denn auch die beiden nächsten Punkte, denen CORREA und TINBERGEN ihre Aufmerksamkeit zuwenden.¹

Indessen scheint dieser Weg kaum geeignet zu sein, uns dem Ziel einer realistischen Planung des Ausbildungssektors näher zu bringen. Den Verhältnissen in entwickelten Volkswirtschaften würde viel eher entsprechen, wenn das Modell die wachsende Nachfrage des Auslandes berücksichtigen würde. Alle Formen der geistigen Hilfe an Entwicklungsländer, sowohl die "technical assistance" als auch die Gewährung von Stipendien an ausländische Studenten, belasten das eigene Ausbildungssystem. Liegt es angesichts dieser Tatsache und angesichts der hohen Wachstumsraten, die in den meisten entwickelten Volkswirtschaften während des vergangenen Jahrzehnts zu beobachten waren, nicht viel näher, zu fragen: Wie muss das Ausbildungssystem gestaltet werden, damit diese Wachstumsrate auch in Zukunft aufrechterhalten werden kann?

Aus Tabelle 1 geht hervor, dass unter den gegebenen Voraussetzungen jeder Wachstumsrate eine ganz bestimmte Struktur

1: KYKLOS, Vol. XV, "Problem II"(with foreign aid) und "Problem III" (without foreign aid) S.780 ff. Die Fragestellung der beiden Autoren ist allerdings insofern etwas verschieden, als sie von einer gleichgewichtigen Entwicklung ausgehen und versuchen, von einer niedrigeren auf eine höhere Wachstumsrate zu gelangen. Dabei stellen sich aber dieselben Probleme.

des Ausbildungssystemes entspricht. Die Aufgabe der Planungsinstanz besteht aber nicht darin, eine bestimmte Wachstumsrate vorzugeben und dann die erforderliche Struktur des Bildungssystemes zu bestimmen, sondern sie muss umgekehrt aufgrund der tatsächlich vorhandenen Bestände an qualifizierten Arbeitskräften beider Ausbildungsstufen die zukünftigen Wachstumsaussichten (die grösstmögliche Wachstumsrate r) abschätzen und die Ziele auf jenes Mass reduzieren, das im Rahmen der Gegebenheiten sinnvoll und vertretbar erscheint. Welche Probleme sich hierbei stellen, das soll im folgenden Kapitel erörtert werden.

5. Kapitel: Die Ermittlung der höchstmöglichen Wachstumsrate des Sozialproduktes

Die Frage, die wir anhand des einfachen Grundmodells beantworten wollen, lautet: Wie lässt sich erreichen, dass die tatsächlich vorhandenen Bestände N^2 und N^3 mit den theoretisch erforderlichen Bedarfsgrössen übereinstimmen, und wie lässt sich jene Rate r bestimmen, die den gegebenen Verhältnissen genau entspricht? Beide Teilfragen, die im Grunde nur verschiedene Aspekte desselben Sachverhaltes darstellen, lassen sich sehr leicht beantworten. Die Identität von tatsächlich vorhandenen und theoretisch erforderlichen Beständen kann immer dadurch herbeigeführt werden, dass die Arbeitskoeffizienten Y^i ($i = 2, 3$) als Funktion der Wachstumsrate gemessen werden. Das bedeutet für unser Gleichungssystem, dass wir jetzt N^2 und N^3 nicht mehr als unbekannte Variablen auffassen, die aus dem Gleichungssystem heraus zu bestimmen sind, sondern dass wir die tatsächlichen Werte von N^2 und N^3 vorgeben und die beiden Arbeitskoeffizienten als Unbekannte betrachten. Dieses Verfahren ist aber nicht allgemein zulässig, weil die Koeffizienten Y^i in Wirklichkeit keine Unbekannten sind, sondern, wie wir annahmen, technisch bestimmte Konstanten. Da der Bestand N^2 nur von der Höhe, nicht aber auch von der Wachstumsrate der Produktion abhängt, konzentriert sich das Problem nun darauf, jene Wachstumsrate zu finden, bei der der theoretisch erforderliche und der tatsächlich vorhandene

Bestand an Arbeitskräften der dritten (akademischen) Ausbildungsstufe bei vorgegebenem Parameter Υ^3 gerade übereinstimmen. Es kommt also nicht darauf an, den Anfangsbestand N^3 oder den Parameter Υ^3 zu bestimmen — beide sind gegeben — sondern die unbekannte, grösstmögliche Wachstumsrate r .

Diese Zusammenhänge wollen wir unter Benutzung der im vorigen Kapitel angegebenen Parameterwerte wieder an einem Zahlenbeispiel veranschaulichen. Dabei lassen wir uns von der Ueberlegung leiten, dass es nicht sehr sinnvoll ist, den gesamten Bestand an Akademikern einfach an die Produktionsentwicklung "anzuhängen". Ein wesentlicher Teil des Bedarfs entsteht unabhängig von der Produktionsentwicklung, denn auch soziologische Gegebenheiten, soziale Vorstellungen und politische Notwendigkeiten, die mit der Produktionsentwicklung direkt nichts zu tun haben, sind als Determinanten der Bedarfsentwicklung zu betrachten. Es erscheint uns deswegen angebracht, den Gesamtbedarf in eine autonome und in eine produktionsabhängige Komponente aufzuspalten. Diese Aufspaltung hat in dessen nur dann einen Sinn, wenn der autonome Bedarf mit einer von r unabhängigen und verschiedenen Rate wächst. Je geringer die Wachstumsrate des autonomen Bedarfs, die wir mit w bezeichnen wollen, und je höher der Anteil des autonomen Bedarfs am Gesamtbedarf, desto mehr Lehrkräfte stehen für die Steigerung des produktionsabhängigen Bedarfs zur Verfügung und desto besser müssen die Aussichten für eine Steigerung des Sozialproduktes beurteilt werden.

Natürlich ist es in der Praxis ausserordentlich schwierig, zwischen produktionsabhängigem und autonomem Bedarf zu unterscheiden, aber rein modelltheoretisch bietet diese Unterscheidung u.E. einige wesentliche Vorteile: Der Gesamtbedarf wächst jetzt nicht mehr mit systemimmanenter Notwendigkeit mit derselben Rate wie das Sozialprodukt, und gleichzeitig kann der Zeitpunkt, zu dem die gesamte Arbeiterschaft entweder die Hochschulreife oder eine akademische Ausbildung besitzt, unter Umständen wesentlich hinausgeschoben werden. Da ja die Bestände N^2 und N^3 offenbar schneller wachsen als die Bevölkerung,

müssen alle Beschäftigten früher oder später einmal einer dieser beiden Ausbildungsstufen angehören. Darüberhinaus eröffnet die Einführung des autonomen Bedarfes mehr Spielraum bei der Planung des Produktionswachstums; denn je nachdem ob dem autonomen Bedarf die Priorität eingeräumt wird oder nicht, bestehen ganz unterschiedliche Möglichkeiten, das Sozialprodukt zu steigern. Um diese Zusammenhänge darzustellen, benutzen wir folgende Definitionsgleichungen:

$$N_t^2 = P_t^2 + A_t^2 \quad (I)$$

$$N_t^3 = P_t^3 + A_t^3 \quad (II)$$

Die Gesamtzahl aller Beschäftigten einer bestimmten Ausbildungsstufe während der Periode t gliedert sich in den produktionsabhängigen Bedarf (P) und in den autonomen Bedarf (A). Sowohl der Bestand P als auch der Bestand A (wir lassen den Zeitindex t im folgenden weg) enthalte diejenige Anzahl an Lehrkräften, die zur Erweiterung dieser Bestände mit der Rate r , bzw. mit der Rate w benötigt werden. Für die Gesamtzahl aller Akademiker gilt also:

$$N^3 = (P^3 + L_P^3) + (A^3 + L_A^3) \quad (III).$$

L_P^3 und L_A^3 stellen die jeweilige Anzahl der in L^3 und A^3 enthaltenen Lehrkräfte dar. Damit sind wir in der Lage, sowohl für den autonomen als auch für den produktionsabhängigen Bereich ein Gleichungssystem zu formulieren, das dem ursprünglichen Grundmodell genau entspricht:

<u>autonomer Bereich</u>		<u>produktionsabhängiger Bereich</u>	
(wächst mit der Rate w)		(wächst mit der Rate r)	
$A_t^2 = (1 - \lambda^2) A_{t-1}^2 + b_t^2$	(2)'	$P_t^2 = \gamma^2 v_t$	(1)''
$b_t^2 = a_{t-1}^2 - a_t^3$	(3)'	$P_t^2 = (1 - \lambda^2) P_{t-1}^2 + k_t^2$	(2)''
$b_t^3 = a_{t-1}^3$	(4)'	$k_t^2 = P_{t-1}^2 - P_1^3$	(3)''
$A_t^3 = (1 - \lambda^3) A_{t-1}^3 + b_t^3$	(5)'	$k_t^3 = P_{t-1}^3$	(4)''
$A_t^3 = \pi^2 a_t^2 + \pi^3 a_t^3 + A_t^3$	(6)'	$P_t^3 = (1 - \lambda^3) P_{t-1}^3 + k_t^3$	(5)''
		$P_t^3 = \gamma^3 v_t + \pi^2 P_t^2 + \pi^3 P_t^3$	(6)''

Da sich der autonome Bedarf eben dadurch auszeichnet, dass er nicht von der Produktionsentwicklung abhängt, enthält das Gleichungssystem (2)' bis (6)' keine Nachfragegleichung; wir nehmen einfach an, dass es irgendwie gelingen wird, den Anteil des autonomen Bedarfes am Gesamtbedarf festzustellen. Wie gross dieser Anteil ist, das interessiert uns hier weniger als vielmehr die Frage, welche Konsequenzen sich für den produktionsabhängigen Bereich ergeben, wenn der autonome Bedarf unterschiedliche Werte annimmt, und wenn die Wachstumsrate dieses Bedarfs variiert. Um diesen Fragenkomplex nicht unnötigerweise zu komplizieren, beschränken wir unsere Untersuchung auf den akademischen Sektor und lassen den autonomen Bedarf an Arbeitskräften der Ausbildungsstufe 2 während der Ausgangsperiode in allen Fällen konstant.

- a) Die Abhängigkeit der Wachstumsrate der Produktion von der Höhe des autonomen Bedarfs und dessen Wachstumsrate.

Wir beginnen mit der Annahme, dass der Anteil des autonomen Bedarfs im voraus ermittelt worden ist. Da der autonome Bedarf an akademisch gebildeten Fachkräften, unseren Planvorstellungen entsprechend, mit der Rate w pro Periode wächst, benötigen wir eine bestimmte Anzahl an Lehrern, die von dem Wert der Variablen A^3 und von der Höhe der geplanten Wachstumsrate w abhängt. Der Wert der Variablen A^3 , der sich als Summe des Bedarfs A^3 und der erforderlichen Anzahl an Lehrkräften ergibt, ist natürlich umso grösser, je höher die Wachstumsrate des autonomen Bedarfs veranschlagt wird.

Alle Akademiker, die nicht vom autonomen Bereich absorbiert werden, gehören definitionsgemäss zum produktionsabhängigen Bedarf. Hinter dieser Definition steht die Annahme, dass der Akademikerbestand P^3 (die Differenz zwischen dem Gesamtbestand N^3 , dem autonomen Bedarf A^3 und dem Lehrerbstand) ausreicht, um das Sozialprodukt v zu erstellen, d.h. dass der Beitrag der übrigen akademischen Fachkräfte zum Sozialprodukt vernachlässigt werden kann. Diese Annahme ist nicht so zu interpretieren, dass das Sozialprodukt v auch dann realisiert

werden kann, wenn der Bestand A^3 gleich Null ist, sondern sie soll nur besagen, dass eine Erweiterung der wirtschaftlichen Aktivität in erster Linie vom verfügbaren Bestand P^3 abhängt, wenn ein gewisser Mindestbestand an Fachkräften für den autonomen Bereich nicht unterschritten wird. Die Entwicklung des Bedarfs der Gesellschaft an Juristen, Aerzten, Theologen etc. folgt weithin eigenen Gesetzen, und es ist deshalb im Rahmen einer modelltheoretischen Analyse gewiss nicht unzulässig, wenn die weitere Produktionsentwicklung von der Entwicklung des Bestandes an Ingenieuren, Technikern, Betriebswirten etc., kurz, von der Entwicklung des Bestandes P^3 abhängig gemacht wird.

Haben wir die Höhe des Bestandes P^3 ermittelt, dann ergibt sich der Parameter V^3 durch Division dieses Bestandes durch das Sozialprodukt. Das eigentliche Problem besteht jetzt darin, die Wachstumsrate der Produktion, bzw. der produktionsabhängigen Variablen (r) so festzulegen, dass nicht mehr aber auch nicht weniger Lehrkräfte benötigt werden, als nach Abzug der Lehrkräfte für den autonomen Bereich noch verblieben sind. Wie bereits angedeutet lässt sich dies dadurch erreichen, dass der Parameter V^3 als Funktion des Bestandes P^3 , der Wachstumsrate r (die beliebig gross sein kann) und der übrigen Parameter gemessen wird. Da der Parameter V^3 aber in Wirklichkeit bereits gegeben ist, müssen wir die Gleichheit von theoretisch erforderlichem und tatsächlich vorhandenem Bestand P^3 nicht über diesen Parameter sondern über die Wachstumsrate r herbeiführen. Diese Ueberlegungen lassen sich durch die folgende Kausalkette veranschaulichen:

$$A^3 \longrightarrow A^3 \longrightarrow P^3 \longrightarrow r .$$

Wir errechnen die Wachstumsrate r als Funktion des Bestandes P^3 , indem wir das Gleichungssystem (1)'' bis (6)'' auf die Gleichung

$$r = -\frac{b}{2} + \sqrt{\frac{b^2}{4} - c} \quad (IV)$$

reduzieren, wobei

$$b = (P_t^3 \pi^3 - P_t^3 \pi^2 + P_t^3 \lambda^3 \pi^2 + v_t \gamma^2 \pi^2) / P_t^3 \pi^2$$

und

$$c = (P^3 \lambda^3 \pi^3 - P_t^3 - P_t^3 \pi^3 - v_t \gamma^2 \pi^2 + v_t \gamma^2 \pi^2 \lambda^2 + v_t \gamma^3) / P_t^3 \pi^3$$

Der Bestand P^3 errechnet sich aus der Beziehung $P^3 = N^3 - A^3$, wobei der Wert von A^3 aus dem Gleichungssystem (2)' bis (6)' hergeleitet wird, das sich seinerseits auf die Form

$$A_t^3 = \frac{(1 - \lambda^2 - w) A_t^2 \pi^2 - A_t^3}{(w - 1 + \lambda^3) (w \pi^2 + \pi^3) - 1} \quad (V)$$

bringen lässt.

Abbildung 1 zeigt die Abhängigkeit der Wachstumsrate r von der Grösse des autonomen Bedarfs A^3 und dessen Wachstumsrate w bei Verwendung der Daten, die im vorigen Kapitel zur Berechnung der "Anfangsbedingungen" des dort aufgeführten Zahlenbeispiels benutzt wurden.¹ Der autonome Bedarf an Arbeitskräften der Stufe 2 wurde mit 1000 angenommen, was bei einem Wert von $N^2 = 3074$ rund einem Drittel des Gesamtbedarfs entspricht. Der autonome Bedarf an Akademikern wurde abwechselnd gleich 50, 100 und 150 gesetzt; wir arbeiten also bei einem angenommenen Lehrerbestand von $L^3 = 78$ mit drei verschiedenen Werten des Parameters γ^3 , die in Tabelle 3 aufgezeichnet sind.

Tabelle 3

A^3	N^3	$N^3 = N^3 - L^3$	$P^3 = N^3 - A^3$	$\gamma^3 = P^3 / v$
50	472	394	344	0,00175
100	472	394	294	0,00149
150	472	394	244	0,00124

Da jedem der drei verschiedenen Kurvensysteme in Abbildung 1 einer dieser Werte des Parameters γ^3 zugrunde liegt, dürfen wir nur jene Werte von r in Betracht ziehen, die einem autonomen Bedarf von 50, 100 und 150 entsprechen.

In allen Fällen wurde davon ausgegangen, dass sich die Wachstumsrate des autonomen Bedarfs zwischen $w = 1,00$ (Konstanz

1: Die Werte der Parameter γ natürlich ausgenommen.

des autonomen Bedarfs) und $w = 1,34$ (jährliches Wachstum von 5%) bewegen kann. Die Variationsbreite von r , d.h. der Bereich, in dem sich r bewegt, wenn die Rate w innerhalb dieser Grenzen variiert, ist in Abbildung 1 unmittelbar abzulesen. Für $A^3 = 50$ zeigt sich beispielsweise, dass die Wachstumsrate der Produktion von $r = 1,24$ auf $r = 1,36$ gesteigert werden kann, wenn der autonome Bedarf nicht mit einer Rate von $w = 1,34$ wächst, sondern konstant bleibt. Beziehen wir diese Werte nicht auf eine Modellperiode von sechs Jahren, sondern auf ein Jahr, dann bedeutet dies, dass die jährliche maximale Wachstumsrate der Produktion 3,6% beträgt, wenn der autonome Bedarf um 5% jährlich wächst, und 5,3%, wenn er konstant bleibt.¹ Natürlich kann r innerhalb des skizzierten Variationsbereiches auch jeden anderen Wert annehmen; in diesem Fall wächst der autonome Bedarf mit einer Rate, die zwischen den beiden angenommenen Extremwerten liegt.

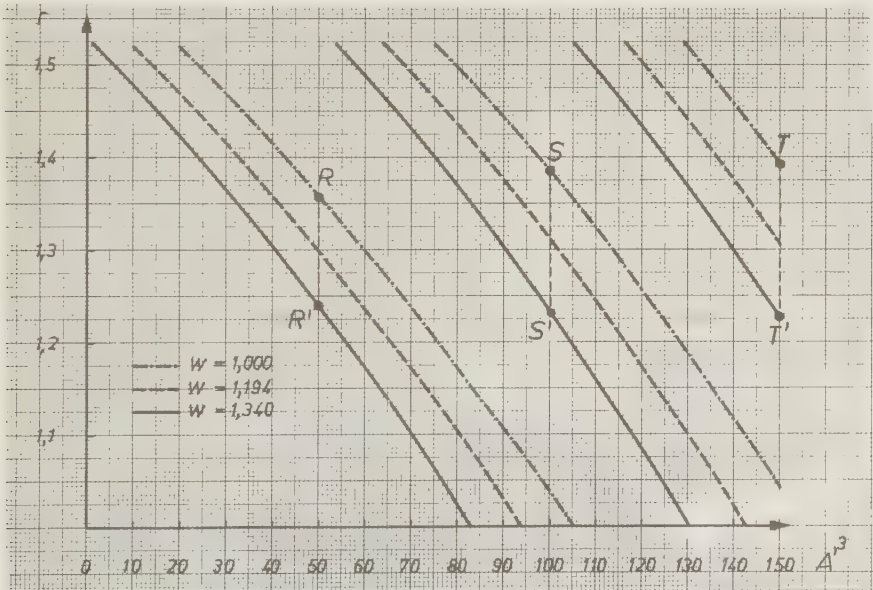


Abbildung 1: Abhängigkeit der Wachstumsrate des Sozialprodukts (r) von der Wachstumsrate des autonomen Bedarfs (w) für drei verschiedene Werte des Parameters γ^3 .

1: Alle Zahlenangaben sind gerundet.

Etwas überraschend scheint die Tatsache zu sein, dass der Variationsbereich von r selbst bei dem verhältnismässig niedrigen autonomen Bedarf von $A'^3 = 50$ noch recht erheblich ist, dass er aber durch eine Aenderung der absoluten Höhe des autonomen Bedarfs nur unwesentlich beeinflusst wird: die Abschnitte RR' , SS' und TT' , die diesen Bereich für die angegebenen Werte von A'^3 kennzeichnen, sind annähernd gleich gross. Dies ist aber darauf zurückzuführen, dass der autonome Bedarf an Arbeitskräften der Ausbildungsstufe 2 in allen Fällen konstant gehalten wurde. Richtiger wäre es wahrscheinlich, wenn wir von der Voraussetzung ausgingen, dass der Anteil des autonomen Bedarfs an Arbeitskräften beider Ausbildungsstufen etwa gleich gross ist. Der Variationsbereich von r würde sich dann mit wachsendem Anteil des autonomen Bedarfs viel stärker verbreitern als dies in Abbildung 1 zum Ausdruck kommt.

- b) Der "Gleichgewichtspfad der Entwicklung" als Ergebnis der Entwicklung des autonomen und des produktionsabhängigen Bedarfs.

Zum Schluss wollen wir an einem Zahlenbeispiel noch darlegen, wie der Gleichgewichtspfad der Entwicklung aussieht, wenn sich die Entwicklung des autonomen Bedarfs derjenigen des produktionsabhängigen Bedarfs überlagert. Dabei wählen wir die Raten r und w jetzt natürlich so, dass die Anfangsbedingungen nicht weniger, aber auch nicht mehr Lehrkräfte vorschreiben als während der Ausgangsperiode tatsächlich vorhanden sind. Dies ist zum Beispiel dann der Fall — wir verbleiben bei den bisherigen Zahlenangaben — wenn die folgenden Ausgangsdaten benutzt werden:

$$\begin{array}{lll} A'^3 = 150 & w = 1,06152 & Y^2 = 0,01052 \\ A^2 = 1000 & r = 1,36630 & Y^3 = 0,00124 \end{array}$$

Der autonome Bedarf wächst also jährlich um 1%, die Produktion um rund 5,3%. Die Werte $A'^3 = 150$ und $A^2 = 1000$ wurden deshalb gewählt, weil sie, den statistischen Angaben nach zu schliessen, u.E. innerhalb realistischer Grössenordnungen liegen.

Aus den Ergebnissen, die in Tabelle 4 (S.62) aufgezeichnet sind, lässt sich die wichtige Schlussfolgerung ableiten, dass sich die Ausbildungsstruktur infolge der Existenz des autonomen Bedarfs auch dann ständig ändern muss, wenn der produktionsabhängige Bedarf mit konstanter Rate wächst. Auch wenn nicht auf eine Änderung der Wachstumsrate r hingearbeitet werden soll, darf sich die Planungsinstanz nicht darauf beschränken, eine bestimmte Struktur des Ausbildungssystems herzustellen und lediglich das Niveau der Schüler — und Studentenzahlen zu vergrössern, sondern sie muss auch die Struktur des Systems den sich ändernden Umständen anpassen. Es ergibt sich also schon unter der Voraussetzung der Konstanz der Parameter Υ die Schlussfolgerung, dass der Planungszeitraum mindestens zwei oder drei Perioden umfassen sollte. Würde man gar auf lange Sicht eine Änderung der Wachstumsrate r ins Auge fassen und einige Perioden hindurch einen grösseren Anteil der Absolventen als bisher wieder in den Ausbildungssektor zurückfliessen lassen, dann ergäben sich Prognose-, bzw. Planungszeiträume von drei oder vier Jahrzehnten. CORREA versucht zwar, diese Konsequenzen dadurch abzuschwächen, dass er eine gewisse Mehrbelastung des Ausbildungssystems hinzunehmen bereit ist, indem er die Zahl der Schüler, bzw. der Studenten, die auf einen Lehrer entfallen, als Instrumentenvariable betrachtet und Änderungen der Parameter Π^i ($i=2,3$) zulässt.¹ Wir lehnen diese Lösung jedoch als zu unrealistisch ab, weil sich die Lehrerverbände derartigen Forderungen sicher erfolgreich widersetzen würden, und weil wir der Ansicht sind, dass die Parameter Π , vor allem im Hinblick auf die Effizienz des Ausbildungssystems, langfristig gewissen Zielvorstellungen unterliegen sollten.²

Aus Tabelle 4 geht nicht hervor, inwieweit für $t = 0$ die angegebenen Werte der Variablen n und m mit den wirklichen Zahlen übereinstimmen, weil das statistische Ausgangsmaterial offen lässt, auf welche Schularten sich die dort

1: Vgl. H. CORREA, The Economics of Human Resources, a.a.O. S.214 ff.

2: Wir werden auf diese Frage noch zurückkommen.

Tabelle 4

"Gleichgewichtige Entwicklung" des Ausbildungssystems als Ergebnis der Bedarfsentwicklung innerhalb des autonomen und des produktionsabhängigen Bereichs. (Das Sozialprodukt v in Mio. DM., alle übrigen Größen in 1000)

	tats. Wert (1957)	$t = 0$ (1957)	$t = 1$ (1963)	$t = 2$ (1969)	$t = 3$ (1975)	$t = 4$ (1981)
<u>autonomer Bereich ($w = 1,06152$)</u>						
A^2	1000	1000	1061	1127	1196	1270
A^3	150	150	159	169	179	190
A^3	161	161	171	181	192	204
a^2	n.v.	192	204	216	229	243
a^3	n.v.	29	31	33	35	37
b^2	n.v.	152	161	171	181	192
b^3	n.v.	27	29	31	33	35
<u>produktionsabh. Bereich ($r = 1,36630$)</u>						
v	197060	197060	269240	367870	502620	686720
P^2	2074	2074	2834	3872	5290	7227
P^3	311	311	425	580	793	1084
p^2	n.v.	1174	1604	2192	2994	4091
p^3	n.v.	151	207	283	387	528
k^2	n.v.	708	967	1321	1805	2466
k^3	n.v.	111	152	207	283	387
<u>insgesamt</u>						
N^2	3074	3074	3895	4999	6486	8497
N^3	472	472	596	761	985	1288
n^2	n.v.	1366	1808	2408	3223	4334
n^3	n.v.	180	238	316	422	565
m^2	n.v.	860	1128	1492	1986	2658
m^3	n.v.	138	180	238	316	422

angegebene Lehrerzahl bezieht und weil infolgedessen nicht ohne weiteres von der Zahl der Lehrer auf die Zahl der Schüler geschlossen werden kann.¹ Immerhin begehen wir wohl nur einen geringen Fehler, wenn wir beispielsweise für die tatsächliche Zahl der akademischen Studenten die Ergebnisse der Hochschulstatistik zugrunde legen. Danach betrug die Zahl der Studenten an Universitäten und wissenschaftlichen Hochschulen im Jahre 1957 rund 128 (in 1000).² Ein Blick auf Tabelle 4 zeigt jedoch, dass die notwendige Studentenzahl unter den dort angegebenen Voraussetzungen rund 180 beträgt, dass also die tatsächliche Zahl, auch wenn sie nur als grobe Schätzung betrachtet werden darf, erheblich hinter dem theoretisch erforderlichen Wert zurückbleibt. Vom Modell her gesehen besagt dieses Ergebnis, dass die Struktur des Bildungssystems während der Ausgangsperiode nicht den Forderungen entsprach, die an dieses System hätten gestellt werden müssen. Um die Ziele zu erreichen, die in den Raten r und w zum Ausdruck kommen, hätte die Zahl der Studenten, den Voraussetzungen des Modells entsprechend, um rund 40% höher sein müssen. Dennoch stieg in der BRD das reale Sozialprodukt (Bruttoinlandsprodukt zu Marktpreisen) in der Zeit von 1957 bis 1963 im Durchschnitt mit einer Rate, die sogar leicht über jener Rate liegt, die in diesem Beispiel errechnet wurde. Zwar liesse sich ein Hinweis auf diesen augenfälligen Widerspruch — die Ausgangsdaten einmal als richtig unterstellt — mit dem Einwand erledigen, die betreffende Produktionssteigerung sei eben zum grossen Teil

-
- 1: In einer Statistik, die eigens für unsere Zwecke aufbereitet würde, müsste die Zahl der Schüler (Studenten), multipliziert mit dem jeweiligen Lehrer/Schüler-Verhältnis die Anzahl an Lehrern ergeben. Auch müsste sich n^2 auf die Zahl der Gymnasiasten beschränken, was in unserem Beispiel nicht der Fall ist. Wir möchten nochmals daran erinnern, dass der Wert des Bestandes N^2 keinerlei Anspruch auf Wirklichkeitsnähe erheben kann.
 - 2: Statistisches Jahrbuch der BRD, Jg. 1959, S.89-90. Wir halten es für richtiger, nicht von der Gesamtzahl aller Studierenden sondern von der Zahl der deutschen Studenten auszugehen.

auf Kosten der Heranbildung neuer Nachwuchskräfte erfolgt — eine Behauptung, die vielleicht sogar einen wahren Kern enthält, wenn man das gegenwärtige Schlagwort "Bildungsnotstand" nicht als völlig unbegründet zurückweisen will. Genau so gut kann aber auch behauptet werden, dieser Widerspruch sei im Modell selbst begründet. Denn in seiner jetzigen Form stellt es nur ein sehr unvollkommenes Abbild der Wirklichkeit dar. Die Dauer der Ausbildung auf der Stufe 2 zum Beispiel ist länger als unsere Modellperiode von 6 Jahren, und es ist eine bekannte Tatsache, dass im Gegensatz zu den bisherigen Modellannahmen nicht alle Schüler und Studenten die betreffenden Ausbildungsstufen mit Erfolg durchlaufen, und dass nicht alle der Erfolgreichen später auch ins Erwerbsleben eintreten. Auch ist der Parameter λ in Wirklichkeit keine Konstante, da sich der Altersaufbau einer wachsenden Bevölkerung zugunsten der jüngeren Jahrgänge verschiebt. Es lässt sich aber leicht zeigen, dass die Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte neue Probleme aufwirft, und dass die Diskrepanz zwischen tatsächlichen und theoretischen Anfangswerten noch grösser zu werden droht.¹ Der tiefere Grund für die hier auftretenden Widersprüche liegt darin, dass in diesem Modell eine Produktionsfunktion verborgen ist, die im Hinblick auf die hier gestellten Fragen u.E. nur mit grossen Vorbehalten verwendet werden kann. Gegen die Meinung, mit Hilfe des in diesem Kapitel beschriebenen Modells könne die Struktur des Ausbildungssystems bestimmt werden, lassen sich handfeste Argumente vorbringen, die sich vor allem gegen die Annahme der Konstanz der beiden Arbeitskoeffizienten V^i ($i = 2,3$) richten. Wir wollen unsere Betrachtungen über das Ausbildungsmodell von TINBERGEN und CORREA nicht abschliessen, ohne uns mit diesen Argumenten noch etwas näher auseinandergesetzt zu haben.

1: Wie diese Probleme formal bewältigt werden können, ist gezeigt in: J. TINBERGEN, L. EMMERIJ, J. BLUM, G. WILLIAMS, Planning Models of Educational Requirements for Economic Development, a.a.O.

6. Kapitel: Kritische Würdigung des Modells

a) Das Modell von TINBERGEN/CORREA als Wachstumsmodell

Die im vorigen Kapitel entwickelte Methode ermöglicht, die Wachstumsrate r so zu messen, dass der bei dieser Rate erforderliche Anfangsbestand an Lehrkräften mit dem tatsächlich vorhandenen Anfangsbestand übereinstimmen muss. Eine Differenz zwischen der tatsächlichen und der theoretisch erforderlichen Anzahl an Studenten auf jeder Ausbildungsstufe bleibt aber nach wie vor bestehen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass der Bestand an Lehrern als homogenes Aggregat betrachtet wurde. Ist es schon wirklichkeitsfremd genug, anzunehmen, dass die Lehrer beider Ausbildungsstufen gegenseitig substituierbar sind, dass also Universitätsdozenten (Professoren) durch Gymnasiallehrer (Studienräte) ersetzt werden können und vice versa, so ist es vollends unzulässig, mit Studentenzahlen zu operieren, die gar nicht der Wirklichkeit entsprechen. Denn weder der Wert von n^2 noch gar derjenige von n^3 lässt sich innerhalb einer Periode noch entscheidend beeinflussen. Nun können wir formal auch diese Schwierigkeit noch umgehen, indem wir den Wachstumsraten r und w eine solche Höhe geben, dass auf keiner der beiden Ausbildungsstufen mehr Studenten und Lehrkräfte benötigt werden als tatsächlich vorhanden sind. Dieses, u.E. eigentlich allein richtige Verfahren, deckt die entscheidende Schwäche auf, die dem Modell von TINBERGEN/CORREA anhaftet: die höchstmögliche Wachstumsrate der Produktion wird auf ein Niveau herabgedrückt, das dem Wachstum des jeweils knappsten Faktors entspricht. Würden wir in unserem letzten Beispiel die Rate r so bemessen, dass in der Periode $t = 0$ nicht, wie aus Tabelle 4 (S.62) hervorgeht, 180.000 Hochschulstudenten erforderlich wären, sondern die tatsächlich vorhandene Anzahl von 128.000, so wäre diese Rate natürlich viel zu niedrig. Dabei hülfe es nichts, dass dann auf der Stufe 2 noch wesentlich mehr Schüler vorhanden wären als wirklich benötigt werden. Denn der entscheidende Engpass liegt im akademischen Sektor; es vergingen Jahrzehnte bis der Mangel an Hochschullehrern beseitigt werden könnte, und das

Ausbildungssystem in der Lage wäre, die Knappheit an akademischen Fachkräften allmählich zu überwinden.

Die hier zutage tretenden Schwierigkeiten sind leicht zu verstehen, wenn man sich vergegenwärtigt, dass das Modell implizit die Produktionsfunktion

$$\begin{aligned}v_t &= (1/Y^2) N_t^2 \\v_t &= (1/Y^3) N_t^3\end{aligned}$$

enthält,¹ wenn man nicht den Bestand an Arbeitskräften sondern das Sozialprodukt als abhängige Variable betrachtet. Dies ist eine linear-limitationale Produktionsfunktion, in der als einzige Produktionsfaktoren die Bestände an qualifizierten Arbeitskräften zweier Ausbildungsstufenaufreten.² Die Annahme, dass die Faktoren N^2 und N^3 linear-limitational sind, ist aber von vornherein unglaubwürdig. Denn damit wird vorausgesetzt, dass Beschäftigte der Ausbildungsstufe 2 nicht durch Fachkräfte der Stufe 3 ersetzt werden können und umgekehrt, während andererseits alle Beschäftigten einer bestimmten Ausbildungsstufe untereinander vollständig substituierbar sind. In Wirklichkeit ist eher das Gegenteil der Fall: Je höher der Grad der Ausbildung, desto stärker ist im allgemeinen die Spezialisierung auf bestimmte Fachrichtungen und desto geringer sind deshalb die Möglichkeiten der Substitution. Ein Rechtsanwalt lässt sich nicht durch einen Arzt, ein Diplomingenieur nicht durch einen Philologen ersetzen etc. Viel eher ist denkbar, dass ein Diplomingenieur (Stufe 3) durch den Absolventen einer Ingenieurschule (Stufe 2) ersetzt werden kann und auch in Zeiten der Vollbeschäftigung ersetzt wird, dass also zwischen N^2 und N^3 , wenn auch in begrenztem Umfange, gewisse Substitutionsmöglichkeiten bestehen.

1: N_t^3 enthalte keine Lehrkräfte.

2: Zum Begriff der limitationalen Produktionsfunktion siehe Erich SCHNEIDER, Einführung in die Wirtschaftstheorie, Bd. II, Tübingen 1960, S.164 ff.

Die Annahme, dass das Sozialprodukt nur dann gesteigert werden kann, wenn sowohl N^2 als auch N^3 um einen bestimmten Prozentsatz steigen, ist durch nichts gerechtfertigt.

Bei der Aufstellung einer makroökonomischen Produktionsfunktion wird denn auch im allgemeinen davon ausgegangen, dass nicht nur der Bestand an Arbeitskräften, sondern auch der Bestand an Realkapital und der technische Fortschritt (der Dritte Faktor) die Höhe des Sozialproduktes bestimmen, und es wird weiterhin angenommen — und dies ist entscheidend — dass diese Faktoren gegenseitig substituierbar sind. CORREA selbst benutzt eine Funktion von der Form

$$v = f (A^2, K, K_e, N_c) \quad (9)$$

um den direkten Beitrag der Ausbildung zum Sozialprodukt zu messen.¹ Wir haben bereits früher die Gründe aufgeführt, warum CORREA den Beitrag der Ausbildung nur auf etwa 5 bis 10% beziffert. Aber ungeachtet dieser Tatsache ist Gleichung (9) geeignet, den Eindruck zu erwecken, als ob die Ausbildung im wirtschaftlichen Wachstumsprozess eine vergleichsweise untergeordnete Rolle spiele; denn dasselbe Wachstum hätte scheinbar mühelos auch durch den Einsatz einer grösseren Menge an Realkapital oder (ungelernter) Arbeit erreicht werden können. In bemerkenswerter Inkonsistenz greift aber CORREA nicht auf diese Ansätze zurück, sondern stellt seinem Modell die Grundelemente des Domar-Harrod-Modells in Form der Gleichungen

$$S_t = \kappa (v_{t+1} - v_t) \quad (7)$$

$$S_t = \sigma v_t \quad (8)$$

voran.² Gleichung (7) besagt, dass die Ersparnis S_t (die nach

1: H. CORREA, The Economics of Human Resources, a.a.O., S.144. Die verwendeten Symbole haben folgende Bedeutung: A^2 = Stand der Technik (ohne Berücksichtigung der Ernährung, der Gesundheit und der Ausbildung der Arbeitsbevölkerung), K = Bestand an Realkapital, K_e = Bildungskapital, N_c = Arbeit (korrigiert um Veränderungen aufgrund verbesserter Gesundheit und Ernährung).

2: H. CORREA, The economics of Human Resources, a.a.O., S.189. Im übrigen stimmt das Modell, das CORREA an dieser Stelle beschreibt, mit der im KYKLOS veröffentlichten Version überein.

CORREAS Annahme den Investitionen gleich ist) bei konstantem Kapitalkoeffizienten die Höhe der Wachstumsrate bestimmt, die nur dann nicht erreicht wird, wenn die Unternehmer ihre Investitionen aus Mangel an ausgebildeten Arbeitskräften nicht durchführen können. Der Parameter σ in Gleichung (8) stellt die durchschnittliche Sparquote dar, die damit zur eigentlichen Bestimmungsgrösse des wirtschaftlichen Wachstums wird, das in der im KYKLOS veröffentlichten Version des Modells (vgl. oben S.43. ff.) einfach vorgegeben wurde. CORREA präsentiert also nichts anderes als eine Erweiterung des Domar-Harrod-Modells, indem er der Rolle der Ausbildung Rechnung trägt: Ein wachsender Bestand an Sachkapital allein vermag die wirtschaftliche Entwicklung nicht mehr voranzutreiben, sondern nur ein gleichzeitig wachsender Bestand an Sachkapital als auch an Fachkräften der beiden Ausbildungsstufen genügt jetzt den Anforderungen einer wachsenden Wirtschaft. Nun haben bekanntlich weder DOMAR noch HARROD die Gleichung

$$\Delta v/v = \sigma / \kappa ,$$

die sich aus den Gleichungen (7) und (8) ergibt, als Kausalerklärung des wirtschaftlichen Wachstums betrachtet, sondern sie wollten die Bedingungen aufzeigen, die eine im Gleichgewicht wachsende Wirtschaft erfüllen muss.¹ Von der Theorie her, die hinter ihr steht, kann diese Gleichung demnach kaum als sinnvolle Ausgangsbasis benutzt werden. Der Haupteinwand richtet sich indessen nicht gegen diese Gleichung, auch wenn sie nicht gerade als glückliche Ergänzung der Gleichungen (1) bis (6) bezeichnet werden kann, sondern gegen die Annahme der linearen Limitationalität der Faktoren N^2 und N^3 . Was geschieht, wenn wir diese Annahme fallen lassen? Dann löst sich mit einem Schlage das bisher so erfolglos behandelte Problem, die Anfangsbedingungen des Modells mit den Ausgangsdaten der Periode $t = 0$ in Uebereinstimmung zu bringen und dennoch mit einer realistischen Wachstumsrate zu rechnen.

1: Zumindest DOMAR hatte nichts anderes angestrebt. Aber auch HARROD, der die eigentlichen Treibkräfte des Wachstums analysiert, benutzt diese Gleichung nur um die Stabilität der wirtschaftlichen Entwicklung zu prüfen. Vgl. R.F. HARROD, Dynamische Wirtschaft, Wien-Stuttgart, 1949, S.101 ff.

Dann ist aber plötzlich nicht mehr so eindeutig klar, wie die Bestände N^2 und N^3 für die Zukunft zu planen sind, und das Problem, die jeweils richtige Struktur des Ausbildungssystems zu bestimmen, muss in einem völlig anderen Licht gesehen werden. Die Feststellung der richtigen Struktur des Ausbildungssystems ist also keineswegs so einfach wie dies CORREA und TINBERGEN mit ihrem Modell glauben machen wollen. Denn entscheidende Dinge werden durch die Wahl der zugrunde gelegten Produktionsfunktion schon vorweg entschieden. Das unterschiedliche Gewicht, das N^3 im Vergleich zu N^2 bei verschiedenen Wachstumsraten besitzt, ist ja einzig und allein dem Umstand zuzuschreiben, dass ein schnelleres Wachstum verhältnismässig mehr Lehrkräfte erfordert. Im übrigen bleibt aber für eine unterschiedliche Behandlung der relevanten Grössen, die aufgrund der wirklichen Zusammenhänge zwischen dem Einsatz an Arbeit (die natürlich nach dem Grad ihrer Ausbildung zu differenzieren wäre) und Kapital auf der einen und dem Produktionsniveau auf der anderen Seite angezeigt wäre, kein Raum mehr. T. BALOGH hat deshalb gar nicht so unrecht, wenn er in einer Replik auf das im KYKLOS veröffentlichte Modell den Autoren vorwirft, sie täten nichts anderes als "to assume the answers, and then put them into a simple mathematical form."¹ So begründet dieser Vorwurf auch sein mag, so schwierig erweist sich, wie wir schon früher gesehen haben, die Aufgabe, die Rolle der Ausbildung im wirtschaftlichen Wachstumsprozess aufzuzeigen. Um diesen Schwierigkeiten auszuweichen haben TINBERGEN und CORREA ihrem Modell das Konzept der "Anpassung des Ausbildungssystems an das wirtschaftliche Wachstum" zugrunde gelegt, das sich aber nun bei näherer Betrachtung als ebenso problematisch herausstellt. Der einzige Ausweg, der sich hier anbietet, besteht offenbar darin, mögliche Aenderungen der beiden Arbeitskoeffizienten zu untersuchen. Denn wenn sich die Faktoren N^2 und N^3 nicht linear-limitational verhalten, dann muss die Annahme der Konstanz der beiden Arbeitskoeffizienten V^i ($i = 2,3$) preisgegeben werden. Gelingt es, die mutmasslichen

1: T. BALOGH, Education and Economic Growth, KYKLOS, Vol. XVII, 1964, S.262.

Änderungen dieser Koeffizienten in den Griff zu bekommen, dann lässt sich das Modell in seiner bisherigen Form aufrechterhalten.

b) Änderungen der Arbeitskoeffizienten

Die Bestimmungsgründe des Arbeitskoeffizienten V^3 (für den Koeffizienten V^2 gelten ganz analoge Überlegungen) lassen sich leicht herausarbeiten, wenn wir die Definitionsgleichung

$$V^3 = \frac{N^3}{v}$$

(N^3 umfasst nur die im "Produktionssektor" tätigen Akademiker, nicht auch den Bestand an Lehrern) auf der rechten Seite mit der Grösse N (N = Gesamtzahl aller Beschäftigten) erweitern. In diesem Fall erhalten wir die tautologische Beziehung

$$V^3 = \frac{N^3}{N} \cdot \frac{N}{v}$$

N^3/N stellt den Anteil der Akademiker an den gesamten Beschäftigten dar; N/v ist der globale Arbeitskoeffizient, d.h. der reziproke Wert der statistischen Arbeitsproduktivität. Während anzunehmen ist, dass der Anteil der Akademiker ständig ansteigt, geht der globale Arbeitskoeffizient zurück: die Arbeitsproduktivität steigt fortwährend an. Eine Konstanz des Parameters V^3 setzt deshalb, wie BOMBACH in einer Besprechung des TINBERGEN/CORREA-Modells bemerkt, voraus — er bezeichnet das Verhältnis N^3/N mit ϵ — "that an increasing ϵ is just offset by a corresponding growth of productivity".¹ Dass sich beide Wirkungen gerade aufheben, kann nun aber nicht von vornherein unterstellt werden. Die Entwicklung der gesamtwirtschaftlichen Arbeitsproduktivität (und damit des Arbeitskoeffizienten N/v) wird bestimmt durch die Entwicklung der Produktivitäten der einzelnen Sektoren der Volkswirtschaft und durch die künftige relative Bedeutung dieser Sektoren, d.h. durch die zu erwartenden Strukturverschiebungen. Ebenso wird

1: G. BOMBACH, DAS/PD/18, OECD, Paris, April 1963, S.13.

die Entwicklung des Verhältnisses N^3/N durch die Entwicklung der entsprechenden sektorinternen Relationen und durch Strukturverschiebungen bestimmt. Wie BOMBACH zeigt, können diese Zusammenhänge durch die Formel

$$Y^3 = \frac{\sum_i \frac{N_i^3}{N_i} \frac{N_i}{N}}{\sum_i \frac{v_i}{N_i} \frac{N_i}{N}}$$

zum Ausdruck gebracht werden.¹ Die den gesamtwirtschaftlichen Relationen N^3/N und v/N entsprechenden Relationen der einzelnen Sektoren der Volkswirtschaft werden einfach mit ihrem Beschäftigtenanteil gewichtet und aufsummiert. Wir können aber auch direkt von der Formel

$$Y^3 = \sum_i \frac{N_i^3}{N_i} \frac{N_i}{v_i} \frac{v_i}{v}$$

ausgehen. Die Strukturverschiebungen innerhalb der Volkswirtschaft werden hier nicht durch die Anteile der einzelnen Sektoren an der Gesamtbeschäftigung gemessen, sondern durch die Anteile dieser Sektoren an der gesamten Produktion. Beide Formeln lassen jedoch erkennen, dass es drei Faktoren sind, die die zukünftige Höhe des Parameters Y^3 beeinflussen:

1. Die Entwicklung der Akademikeranteile an den gesamten Beschäftigten der einzelnen Sektoren; 2. Die Arbeitsproduktivität dieser Sektoren; 3. Strukturverschiebungen innerhalb der Volkswirtschaft. Keine ernstzunehmende Prognose des Parameters Y^3 kann an einer Analyse dieser drei Faktoren, die wir kurz als sektorinterne Entwicklung, Rationalisierungseffekt und Struktureffekt bezeichnen wollen, vorbeigehen. Mit der Notwendigkeit einer sektoralen Aufspaltung geht aber einer der wesentlichsten Vorteile, den das Modell von TINBERGEN und CORREA anfangs zu bieten scheint, verloren. Der Gedanke, mit Hilfe einiger einfacher Gleichungen die erforderliche

1: G. BOMBACH, a.a.O. S.14.

Struktur des Ausbildungssystems zu bestimmen und ihre künftige Entwicklung vorauszusagen, ist zwar bestechend, erweist sich aber bei näherer Betrachtung als undurchführbar.

Die in diesem Kapitel gewonnene Erkenntnis, dass die Annahme der Limitationalität der Faktoren N^2 und N^3 unrealistisch ist, und dass die Bedarfsentwicklung der einzelnen Sektoren der Volkswirtschaft untersucht werden muss, führt zu einigen Schlussfolgerungen, die für unsere weiteren Überlegungen richtungsweisend sind. Wenn wir nach Bedarfsbereichen (Wirtschaftssektoren) und Bedarfsfunktionen (Berufe, Fachrichtungen) unterscheiden müssen, dann besteht wenig Aussicht, dass eine verfeinerte Variante des Modells wesentlich bessere Resultate liefert. Wir verzichten deshalb darauf, einige formale Verbesserungen des Modells zu diskutieren, die TINBERGEN vorgeschlagen hat.¹ Wir verzichten auch auf die Darstellung einiger Spezialprobleme wie z.B. dem Problem, von einer niedrigeren auf eine höhere Wachstumsrate zu gelangen. Wenn nach verschiedenen Fachrichtungen differenziert werden muss, dann stellen sich derartige Probleme schon dann, wenn das Sozialprodukt mit konstanter Rate wächst. Denn auch stetiges gesamtwirtschaftliches Wachstum ist von Strukturverschiebungen begleitet, die ein stärkeres oder langsames Wachstum des Bedarfs an Arbeitskräften einer bestimmten Fachrichtung oder Berufsgruppe bewirken können. Darüberhinaus eröffnet nur die funktionelle Aufspaltung des Gesamtbedarfs die Möglichkeit, den Ersatzbedarf in angemessener Weise zu berücksichtigen. Die Formulierung eines geschlossenen Modells, in dem Erweiternachfrage, Ersatznachfrage und abgeleitete Nachfrage bei gegebener Wachstumsrate simultan bestimmt werden, ist dann natürlich nicht mehr möglich; aber die grundsätzlichen Erkenntnisse, die das Modell von TINBERGEN und CORREA vermittelt,

1: Vgl. J. TINBERGEN, A planning Model of Educational Requirements for Economic Development, in: J. TINBERGEN, L. EMMERIJ u.a., Planning Models of Educational Requirements for Economic Development, a.a.O., S.5 ff.

besitzen auch dann noch ihre Gültigkeit. Die Tatsache, dass das bestehende Angebot an Lehrkräften ein Datum darstellt, bedeutet, dass es eine obere Grenze gibt, die die Wachstumsrate des Sozialprodukts nicht überschreiten kann. Die Höhe dieser Rate lässt sich aber nicht eindeutig determinieren. Sie hängt davon ab, inwieweit die Gesellschaft bereit ist, die qualifizierten Nachwuchskräfte auch in jene Bereiche zu lenken, wo die Möglichkeiten einer Produktivitätssteigerung gering sind und wo unmittelbare Auswirkungen auf den Umfang der Produktionstätigkeit nicht erwartet werden dürfen, oder ob sie das Ziel der Wohlstandsvermehrung in erster Linie in der Maximierung des Sozialprodukts erblickt. Sie hängt jetzt aber auch davon ab, inwieweit es möglich sein wird, mit dem vorhandenen Bestand an Lehrkräften die Zahl der Absolventen einer ganz bestimmten Fachrichtung zu erhöhen. Je nach dem Grad der Substituierbarkeit von Arbeitskräften verschiedener Fachrichtungen (bzw. von Lehrern verschiedener Fachrichtungen) ist nicht nur die Höhe der Wachstumsrate sondern auch die mögliche Struktur der Produktion im Zeitablauf mehr oder weniger determiniert.

C) MOEGLICHKEITEN UND PROBLEME DER BEDARFSPROGNOSE

Die Diskussion des Modells von TINBERGEN und CORREA hat gezeigt, wie sehr die langfristigen Wachstumsmöglichkeiten der Volkswirtschaft durch das verfügbare Angebot an Lehrkräften und durch die Zahl der sich in Ausbildung befindlichen Schüler und Studenten begrenzt werden. Nur wenn extrem lange Planungsperioden zugrunde gelegt werden, ist denkbar, dass sich nach vorheriger Ausweitung des Bildungssystems auf lange Sicht eine Aenderung des wirtschaftlichen Wachstums herbeiführen lässt. In Wirklichkeit haben wir es, wie sich schliesslich herausstellte, nicht nur mit einem Niveauproblem zu tun, d.h. mit der Bestimmung jener Wachstumsrate, bei der die Anzahl der jährlichen Absolventen (die sich im Zeitablauf vergrössern muss) nicht hinter der jährlichen Nachfrage zurückbleibt, sondern auch mit einem Strukturproblem; auch die Anteile der einzelnen Fachrichtungen müssen ermittelt werden. Logisch richtig scheint es, das Strukturproblem erst anzugehen, nachdem das Niveauproblem gelöst worden ist. Da aber die Lösung des Niveauproblems beim gegenwärtigen Stand unserer Untersuchung noch nicht möglich ist, setzen wir bei der Behandlung des Strukturproblems der Einfachheit halber eine gesamtwirtschaftliche Wachstumsrate voraus, die angesichts der Entwicklung in der Vergangenheit im Bereich des Möglichen zu liegen scheint.

Da eine Gliederung des Bedarfs nach Bedarfsbereichen und Bedarfsfunktionen aus prognostischen, aber auch aus praktisch-politischen Gründen unumgänglich ist, haben wir zunächst verschiedene Möglichkeiten der (partiellen) Bedarfsprognose zu erörtern. Der logisch nächste Schritt, den wir im darauffolgenden Abschnitt beschreiben, besteht dann darin, die künftigen Bedarfsgrössen (Bestände) in jährliche Anforderungen (Nachfrage) umzuwandeln. Bei der Behandlung beider Probleme stützen wir uns auf Gedanken, die von G.BOMBACH ent-

wickelt worden sind.¹ Dabei werden wir uns zugleich bemühen, den bei der Diskussion des Modells von TINBERGEN und CORREA gewonnenen Erkenntnissen Rechnung zu tragen. Wir müssen uns immer bewusst bleiben, dass die Angebotsseite nicht beliebig manipulierbar ist, und dass die Bildungsplanung nur dann sinnvoll ist, wenn sie auf der Grundlage des tatsächlichen Bestandes an Lehrkräften aufbaut und wenn sie den begrenzten Einfluss der Planungsmassnahmen in Rechnung stellt.

7. Kapitel: Grundsätzliche Bemerkungen zur Bedarfsprognose

a) Die Gliederung nach Bedarfsbereichen und Bedarfsfunktionen

1. Der Bedarf an Lehrern wird in diesem Abschnitt gesondert behandelt, da er erst dann ermittelt werden kann, wenn die Zahl der jährlichen Absolventen bekannt ist, die das Ausbildungssystem hervorbringen muss, um die erforderlichen Bestände des "Wirtschaftssektors" zu ergänzen und zu erweitern. Die Ermittlung des abgeleiteten Bedarfs erfolgt erst nachdem der Bedarf an Arbeitskräften aller Fachrichtungen prognostiziert und nachdem diese prognostizierten Bestandesgrössen in jährliche Anforderungen umgerechnet wurden. Wenn wir im folgenden den Begriff "Bedarf" verwenden, dann setzen wir immer voraus, dass die Zahl der Lehrkräfte darin nicht enthalten ist. Eine Ausnahme bilden die Volksschullehrer, deren erforderliche Anzahl aufgrund der mutmasslichen Bevölkerungsentwicklung zu prognostizieren wäre.

2. Ein zweites Problem besteht in der richtigen Gliederung des Bedarfs nach Bedarfsbereichen und Bedarfsfunktionen. Dies soll anhand eines einfachen Beispiels erläutert werden.

1: G. BOMBACH, The Assessment of the Long-Term Requirements and Demand for Qualified Personnel in Relation to Economic Growth for the Purposes of Educational Policy, OECD, DAS/PD/63.78, Paris, Dezember 1963. Diese Arbeit ist neuerdings auch in deutscher Uebersetzung vorhanden.

Gliedern wir mit BOMBACH den Gesamtbedarf in

- a) den Bedarf des Wirtschaftssektors (Produktionsunternehmen)
- b) den Bedarf des öffentlichen Sektors (ohne abgeleiteten Bedarf)
- c) den Bedarf der privaten Haushalte (direkter und indirekter Bedarf)¹,

dann lassen sich folgende Ueberlegungen anstellen, wenn beispielsweise der Bedarf an Aerzten prognostiziert werden soll: Die Entwicklung des Bedarfs an frei praktizierenden Aerzten innerhalb des Sektors "private Haushalte" (die Nachfrage nach ärztlichen Dienstleistungen, die von den Haushalten entfaltet wird) hängt vermutlich von der Entwicklung des realen Volkseinkommens, von der Bevölkerungsentwicklung (Grösse und Altersstruktur der Bevölkerung) und vielleicht von einigen weiteren, hier nicht näher bestimmbareren autonomen Faktoren ab. Demgegenüber sind bei der Vorausschätzung des Aerztebedarfs des öffentlichen Sektors auch noch andere Bestimmungsgründe, insbesondere etwaige Pläne oder Zielvorstellungen der Regierung, zur Erklärung der voraussichtlichen Bedarfsentwicklung heranzuziehen. Der Aerztebedarf des eigentlichen Wirtschaftssektors wiederum dürfte in erster Linie von der Beschäftigungsentwicklung dieses Sektors und von der durchschnittlichen Betriebsgrösse abhängen, wenn die Annahme richtig ist, dass nur Grossunternehmen in der Lage sind, eigene Betriebsärzte zu beschäftigen.

Schon dieses willkürlich gewählte Beispiel zeigt, wie nützlich eine sektorale Bedarfsgliederung sein kann, wenn es darum geht, die Ursachen der Bedarfsentwicklung herauszuarbeiten. Aber auch die Bedeutung der funktionalen Bedarfsgliederung darf nicht unterschätzt werden. Offensichtlich ist es zum Beispiel zweckmässiger, nicht nur den globalen Bedarf an Aerzten zu prognostizieren, sondern auch den Bedarf an Aerzten mit einer bestimmten Spezialausbildung, wenn die Aufgaben der Fachärzte nicht von anderen Aerzten übernommen werden können. Es stellt sich hier das Problem des optimalen Aggregationsgrades, für den mehrere Gesichtspunkte massgebend sind.

1: Vgl. G. BOMBACH, The Assessment..., a.a.O., S.25.

Etwas vereinfachend kann gesagt werden, dass sich die Gliederung nach Bedarfsfunktionen vor allem nach den Zielen der Bildungsplanung und nach dem Grad der Substituierbarkeit zwischen verschiedenen Bedarfsfunktionen zu richten hat, während die Gliederung nach Bedarfsbereichen vor allem im Hinblick auf die möglichst vollständige Einbeziehung aller bedarfsbestimmenden Faktoren erfolgen sollte.¹ Bei einer Aufgliederung des Bedarfs auf m Sektoren und n Funktionen haben wir es mit maximal $m.n$ verschiedenen Bedarfsgrößen zu tun, die für jeden Zeitpunkt in einer Tabelle dargestellt werden können, wie sie auf Seite 78 dargestellt ist.²

(i) Bei der funktionalen Bedarfsgliederung ist zu beachten, dass die Anpassungsfähigkeit der Beschäftigten an veränderte Arbeitsbedingungen sich umgekehrt proportional zur Länge der Ausbildungszeit verhält, dass also bei den Arbeitskräften mit kurzer Ausbildungsdauer eine relativ grobe Einteilung genügt, während bei den Fachkräften mit langer Ausbildungsdauer stärker differenziert werden muss. Funktionen (Berufe, Fachrichtungen), die gegenseitig substituierbar sind, können gegebenenfalls zusammengefasst werden. Ein mehr praktisches Problem bildet die Tatsache, dass vor der individuellen Entscheidung für eine bestimmte Ausbildungsfachrichtung in vielen Fällen eine Entscheidung für ein bestimmtes Berufsziel getroffen wird. Letztlich interessiert aber nicht das Berufsziel, sondern nur die Fachrichtung, weil für die Wirtschaft die generelle Qualifikation der Arbeitskräfte massgebend ist, und vor allem, weil die verschiedenen Fachrichtungen

1: Die optimale Sektorenzahl lässt sich natürlich nicht generell angeben, da sie von vielen Faktoren, nicht zuletzt von der Zahl der Bedarfsfunktionen, abhängt. BOMBACH hält eine Gliederung der Volkswirtschaft in etwa 10 bis 20 Sektoren für angemessen. Vgl. G.BOMBACH, The Assessment..., a.a.O., S.29.

2: BOMBACH verwendet in seinem Modell eine dreidimensionale Tabelle, die nicht nur die akademische, sondern auch alle übrigen Ausbildungsstufen umfasst. Bei der Erörterung der Probleme der Bedarfsprognose können wir uns aber auf eine Ausbildungsstufe beschränken. Vgl. G. BOMBACH, The Assessment, a.a.O., S.12.

Bedarf an qualifizierten Arbeitskräften einer bestimmten Ausbildungsstufe im Jahre X nach Fachrichtungen und Wirtschaftssektoren. (Beispiel)

Fachrichtung	Medizin	Recht	Naturwiss.	Ingenwiss.	Sozialwiss.	Philologie	übr. Geisteswiss.	etc.	alle Fachrichtungen
Wirtschaftssektor									
Landwirtschaft									
produz. Gewerbe									
Handel, Verkehr, private Dienste									
öffentl. Dienste									
Alle Wirtschaftsbereiche									Gesamtbedarf

beim weiteren Ausbau des Bildungssystems von ausschlaggebender Bedeutung sind. Zwar mögen diese Gesichtspunkte für den akademischen Sektor weniger wichtig sein, da beinahe für jedes akademische Berufsziel ein ganz bestimmter Ausbildungsweg (Fachrichtung vorgeschrieben ist. Nichtakademische Berufe hingegen bezeichnen in der Regel Aggregate, die hinsichtlich der Ausbildungsfachrichtung und hinsichtlich des Ausbildungsnieaus sehr heterogen zusammengesetzt sind.

(ii) Für die sektorale Bedarfsgliederung ist vor allem die Forderung nach Einbeziehung aller bedarfsbestimmenden Faktoren massgebend. Die oben angestellten Ueberlegungen zur Ermittlung des Aerztebedarfs haben deutlich gemacht, dass Art und Zahl der erklärenden Variablen ganz verschieden sein können, je nachdem für welchen Sektor der Wirtschaft die Bedarfsprognose vorgenommen wird. Unter Umständen kann der Fall eintreten, dass bei der Prognose des Bedarfs jedem Feld der oben skizzierten Tabelle verschiedene erklärende Variablen oder

verschiedene Kombinationen von erklärenden Variablen zugrunde gelegt werden müssen. Von der Theorie her sollte die sektorale Bedarfsgliederung so erfolgen, dass der Bedarf an Arbeitskräften irgendeiner Fachrichtung in den betreffenden Sektoren hinsichtlich der Erklärungsfaktoren möglichst homogen ist. Diese Forderung besagt etwa — um bei unserem Beispiel zu bleiben — dass der Sektor "private Haushalte" so definiert werden muss, dass die Nachfrage dieses Sektors nach ärztlichen Dienstleistungen ausschliesslich auf die Grösse und Struktur der Bevölkerung sowie auf die Höhe des Pro-Kopf-Einkommens zurückgeführt werden kann. Ganz analoge Ueberlegungen gelten für die übrigen Bereiche.

Aus diesen Zusammenhängen ergibt sich, dass kein einheitliches Prognoseverfahren erarbeitet werden kann, das bei jeder partiellen Bedarfsprognose gleichermassen Verwendung finden könnte. Denn wenn die bedarfsbestimmenden Faktoren von Fall zu Fall verschieden sind, dann gelangen im allgemeinen auch verschiedene Prognosetechniken zur Anwendung. Damit soll nicht gesagt werden, dass jedem "Bedarfsfeld" ein besonders geeignetes Prognoseverfahren entspricht; es soll nur darauf hingewiesen werden, dass die Forderung nach einer optimalen Kombination von Prognosemethoden, die von BOMBACH erhoben wird, im Zusammenhang mit der funktionellen und sektoralen Bedarfsgliederung gesehen werden muss.¹

(iii) In der Praxis ist es unmöglich, die funktionelle und sektorale Bedarfsgliederung ausschliesslich aufgrund von theoretischen Erwägungen vorzunehmen. Von wenigen Ausnahmen abgesehen, lassen die verfügbaren statistischen Daten fast aller Länder nur die Berufsstruktur der Arbeitskräfte erkennen. Bei der Vorausschätzung des Bedarfs an Arbeitskräften nach Fachrichtungen und Ausbildungsniveau wird man deshalb zunächst den Bedarf an Arbeitskräften der in Frage kommenden Berufe prognostizieren und dann versuchen, den künftigen Bedarf auf die verschiedenen Fachrichtungen aufzugliedern.

1: G. BOMBACH, The Assessment, ... a.a.O., S.17.

Inwieweit man bei der sektoralen und funktionalen Gliederung des gesamten Bestandes für die zurückliegenden Jahre das umschriebene theoretische Konzept verwenden kann, hängt von der Qualität und Vollständigkeit des statistischen Materials ab.

3. Ein drittes Problem stellt die direkte Nachfrage der Haushalte dar. Die indirekte Nachfrage der Haushalte lässt sich ohne Schwierigkeiten in das besprochene Schema einfügen; denn sie äussert sich ja darin, dass die Haushalte gewisse Dienstleistungen in Anspruch nehmen, zu deren Erstellung eine bestimmte Anzahl an Fachkräften benötigt wird. Die direkte Haushaltsnachfrage hingegen spiegelt den Konsumaspekt der Ausbildung wider. Die bildungspolitischen Massnahmen dürfen nicht nur auf die Bedürfnisse abgestellt werden, die aus der allgemeinen wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung resultieren, sondern sie müssen auch die individuelle Nachfrage nach Bildung berücksichtigen.¹ Wir haben den Begriff "Nachfrage" verwendet, weil es unsinnig wäre, Bildung als Konsum durch Bestandesgrössen ausdrücken zu wollen. Da die Konsumnachfrage eine gewisse Mehrbelastung des Bildungssystems bewirkt, wäre an sich nichts dagegen einzuwenden, die damit zusammenhängenden Fragen erst bei der Bestimmung der jährlichen Nachfrage zu erörtern. Bei der Transformation der Bestandesgrössen in jährlichen Anforderungen erhebt sich dann die Frage, wieviele Lehrkräfte und Studienplätze zusätzlich benötigt werden, um die zu erwartende Konsumnachfrage befriedigen zu können. Diese Frage kann aber nur dann beantwortet werden, wenn es gelingt, zwischen Berufsausbildung einerseits und Bildung als Konsum andererseits zu unterscheiden und diese Unterscheidung auch auf das verfügbare statistische Material anzuwenden. Ein solcher Versuch würde aber in der Praxis auf unüberwindliche Hindernisse stossen.

1: Vgl. hierzu I. SVENNILSON, F. EDDING, L. ELVIN, Targets for Education ..., a.a.O., S.15.

Aber auch ohne Berücksichtigung der statistischen Schwierigkeiten besäße dieser Ansatz einige erhebliche Schwächen. Rein theoretisch ist es zwar denkbar, dass es gelingt, den Einfluss des Realeinkommens auf die Höhe der Konsumnachfrage zu quantifizieren; es ist aber fraglich, ob die Ergebnisse dann für prognostische Zwecke verwendet werden können.

BOMBACH weist insbesondere auf die Problematik hin, die in der Annahme konstanter Einkommenselastizitäten begründet ist,¹ und schlägt statt dessen vor, mögliche Aenderungen der altersspezifischen Schulbesuchsquoten² ins Auge zu fassen. Die Annahme konstanter Einkommenselastizitäten — und von dieser Annahme wird man in der Praxis ausgehen müssen — würde bedeuten, dass sich die Struktur der Konsumausgaben der Bevölkerung mit steigendem Realeinkommen (bei Elastizitäten > 1) zugunsten des höherwertigen Konsumgutes "Ausbildung" verschiebt. Bei der Erstellung langfristiger Prognosen ist dieses Verfahren jedoch sehr bedenklich, weil den Konsumausgaben für das spezielle Gut "Ausbildung" auf lange Sicht keine Obergrenze gesetzt ist.

Der von BOMBACH vorgeschlagene Ansatz, die mutmassliche Entwicklung der altersspezifischen Schulbesuchsquoten abzuschätzen, besitzt aber immer noch den praktischen Nachteil, dass diese Entwicklung sowohl auf die Aenderung der Konsumnachfrage als auch auf die Aenderung der Investitionsnachfrage zurückgeführt werden muss. In einem nachfrageorientierten Planungskonzept darf die Entwicklung dieser Quote überdies nicht sich selbst überlassen werden sondern muss, wenn erforderlich, durch planende Massnahmen beeinflusst werden. Wir schlagen deshalb ein anderes Verfahren vor, das uns für

1: G. BOMBACH, a.a.O., S.44 ff. Die Einkommenselastizität der Nachfrage nach Ausbildung (als Konsum) gibt den Prozentsatz an, um den sich diese Nachfrage erhöht, wenn das Einkommen eine einprozentige Zunahme erfährt.

2: Die Schulbesuchsquote ist gleich dem prozentualen Anteil der Schüler (Studenten) an der Gesamtbevölkerung eines bestimmten Altersjahrganges.

die praktischen Zwecke der Prognose besser geeignet zu sein scheint. Wird Bildung nicht im Hinblick auf ein bestimmtes Berufsziel sondern als Konsum nachgefragt, dann kann dies bedeuten, dass die Absolventen einer bestimmten Ausbildungsstufe und Fachrichtung nicht oder nur vorübergehend ins Erwerbsleben eintreten; es kann aber auch sein, dass die betreffenden Schüler (Studenten) ihre Ausbildung gar nicht abschliessen, sondern vorzeitig aus dem Bildungssystem wieder ausscheiden. Im ersteren Fall bewirkt die Steigerung der Konsumausgaben für Ausbildung eine Verringerung der Erwerbsquote¹ der betreffenden Absolventen, im zweiten Fall vermindern sich die Durchlaufquoten (Erfolgsquoten) der verschiedenen Ausbildungsstufen.² Da die altersspezifischen Erwerbsquoten der Bevölkerung mit abgeschlossener Ausbildung und die Durchlaufquoten der einzelnen Ausbildungsstufen ohnehin zur Ermittlung der Nachfrage benötigt werden, liegt es nahe, dem vermehrten Konsumbedürfnis durch entsprechende Änderungen dieser Quoten Rechnung zu tragen. Die Erwerbsquote ist ein viel benutztes Instrument der statistischen Analyse, während die Erfolgsquoten in jüngster Zeit Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen sind;³ der Nachteil, dass die vielfältigen Einflüsse, die die Höhe dieser Quoten bestimmen, bei der Prognose nicht im einzelnen berücksichtigt werden können, wird durch die Qualität der verfügbaren statistischen Angaben mehr als kompensiert.

Welche Rolle der Konsumaspekt im Bereich des Hochschulwesens spielt, kann nur durch eingehende empirische Untersuchungen geklärt werden. Dabei sollte die Frage untersucht werden,

-
- 1: Die Erwerbsquote ist gleich dem Anteil der Erwerbsbevölkerung an der Gesamtbevölkerung. Bezieht sie sich nur auf eine bestimmte Altersklasse oder Fachrichtung, dann sprechen wir von alters-, bzw. von fachrichtungsspezifischen Erwerbsquoten.
 - 2: Die Durchlaufquote (Erfolgsquote) gibt den Prozentsatz derjenigen Schulanfänger (Studienanfänger) an, die ihre Ausbildung auf der betreffenden Stufe mit Erfolg abschliessen.
 - 3: Vgl. z.B. "Abiturienten und Studenten" a.a.O.

inwieweit die Nachfrage nach Studienplätzen dem Konsumbedürfnis entspricht und inwieweit andere Ueberlegungen ausschlaggebend sind. Wichtig ist aber die grundsätzliche Erkenntnis, dass der bisherige Ansatz der "manpower requirements" beibehalten werden kann, und dass sich damit ein besonderer "cultural approach", den auch PARNES für möglich und sinnvoll hält, erübrigt.¹ Das hier angegebene Verfahren hat den praktischen Vorzug, dass die gesamte Nachfrage sowohl im Hinblick auf die wirtschaftlichen als auch auf die kulturellen Ziele der Gesellschaft aufgrund eines einzigen umfassenden Konzepts ermittelt werden kann, wobei es ganz gleichgültig ist, ob diese Ziele auf individuelle oder kollektive Entscheidungen zurückgehen.

b) Die wichtigsten Möglichkeiten und Ansätze der Bedarfsprognose

Da der Bedarf an Arbeitskräften einer bestimmten Berufsklasse oder Fachrichtung in jedem Wirtschaftssektor von ganz spezifischen Faktoren abhängt, könnte sich von der rein theoretischen Argumentation her die Notwendigkeit ergeben, bei jeder partiellen Bedarfsprognose verschiedene erklärende Variablen, bzw. Kombinationen von erklärenden Variablen zur Vorausschätzung des Bedarfs zu verwenden. In der Praxis wird man jedoch in der Regel auf komplizierte Erklärungsversuche verzichten müssen. Folgende Prognosemethoden stehen zur Diskussion:

1. Trendextrapolationen aufgrund der historischen Entwicklung.²

Obwohl im Konzept der nachfrageorientierten Bildungsprognose für nichtkausale Prognoseverfahren eigentlich kein Raum ist, können einfache Projektionen der Vergangenheitsentwicklung in die Zukunft unter Umständen wertvolle Dienste leisten. Trendextrapolationen sind vor allem dann am Platze, wenn das zur Anwendung kausaler Methoden erforderliche statistische

1: H.S. PARNES, Forecasting Educational Needs..., a.a.O.S.63 ff.

2: Das Verfahren der Trendextrapolation und seine Problematik ist eingehend dargestellt von H. GERFIN, Langfristige Wirtschaftsprognose, Tübingen und Zürich 1964, S. 30 ff.

Material fehlt, wenn der Umweg über eine Prognose der erklärenden Variablen selbst grosse Gefahren in sich birgt, oder wenn die kausalen Verfahren an methodischen Hindernissen scheitern. Nach Möglichkeit wird man natürlich versuchen, ein kausales Verfahren anzuwenden, da man bei der Extrapolation des historischen Trends voraussetzt, dass die Bedarfsentwicklung eigenen Gesetzen folgt — eine Annahme, die unseren Vorstellungen von der nachfrageorientierten Bildungsprognose genau widerspricht.¹ Werden Trendextrapolationen nur von Fall zu Fall benutzt, dann wird die Gefahr partieller Fehlprognosen durch die Forderung nach gesamtwirtschaftlicher Konsistenz allerdings weitgehend eingeschränkt.

2. Regressionen auf der Basis von Zeitreihen.² Die grösstenteils technisch oder institutionell bedingte Abhängigkeit zwischen Aggregaten wie z.B. Bevölkerung, Beschäftigung, Produktion, Stand der technischen Entwicklung etc. auf der einen Seite und dem Bedarf an hochqualifizierten Arbeitskräften auf der anderen Seite scheint für die Bedarfsprognose der geeignete Ansatzpunkt zu sein. Formal gesehen bietet die Regressionsanalyse eine Vielzahl von Möglichkeiten. Der einfache Regressionsansatz kommt dann in Frage, wenn die Entwicklung der betreffenden (partiellen) Bedarfsgrösse durch eine einzige Variable erklärt werden kann. Muss die Bedarfsentwicklung mehreren Erklärungsfaktoren zugeschrieben werden, dann ist das Verfahren der multiplen Regression anzuwenden. Sowohl bei der einfachen als auch bei der multiplen Regression ist zu beachten, dass für eine Prognose mehrere Vorbedingungen erfüllt sein müssen. Zunächst muss der angenommene Kausalzu-

1: Die Annahme der Eigengesetzlichkeit der Bedarfsentwicklung darf nicht mit der von uns an anderer Stelle vorgenommenen Einteilung "produktionsabhängig" — "autonom" verwechselt werden. "Autonom" bedeutet nur: unabhängig von der Produktionsentwicklung; auf eine Erklärung des autonomen Bedarfs musste allerdings aus Gründen der modelltheoretischen Vereinfachung verzichtet werden.

2: Eine eingehende Besprechung des Regressionsansatzes findet sich ebenfalls bei H. GERFIN, Langfristige Wirtschaftsprognose, a.a.O., S.41 ff.

sammenhang überhaupt statistisch nachgewiesen werden. Schon in diesem Stadium der Analyse können sich schwerwiegende Probleme ergeben, so das Problem der Identifizierbarkeit der statistischen Relationen oder — bei der Mehrfachregression — das Problem der Multikollinearität.¹ In beiden Fällen ist es nicht möglich, die Parameter (Koeffizienten) dieser Relationen mit genügend hoher Wahrscheinlichkeit abzuschätzen. Gelingt es, diese Schwierigkeiten zu überwinden, dann steht und fällt die Prognose mit der weiteren Annahme, dass sich die ermittelten Gleichungsparameter im Zeitablauf stabil verhalten. Dass der Regressionsansatz im übrigen nur dann sinnvoll ist, wenn die erklärenden Variablen selbst verhältnismässig einfach und sicher prognostiziert werden können, ist zwar eine Trivialität, darf aber ebenfalls nicht vergessen werden. Keinesfalls dürfen die erklärenden Variablen lediglich aufgrund von Trendextrapolationen prognostiziert werden, denn das liefe auf eine Trendextrapolation der abhängigen Reihe selbst hinaus.²

Es ist fraglich, ob bei der praktischen Durchführung der Prognose allen diesen Punkten die erforderliche Aufmerksamkeit geschenkt werden kann; denn zu den erwähnten formalen Problemen hinzu tritt noch die Schwierigkeit, dass das verfügbare statistische Material meist sehr lückenhaft ist. Oft wird man gezwungen sein, den Bedarf an die Aggregate "Produktion" oder "Beschäftigung" anzuhängen und andere, statistisch nicht quantifizierte (oder nicht quantifizierbare) Erklärungsfaktoren zu vernachlässigen. Wegen ihrer grossen praktischen Bedeutung soll die Möglichkeit, die Bedarfsentwicklung auf die Produktions-, bzw. auf die Beschäftigungs-

1: Zum Problem der Identifizierbarkeit vgl. z.B. L. KLEIN, An Introduction to Econometrics, Englewood Cliffs, 1962, S.10-18. Zum Problem der Multikollinearität vgl. vor allem T. HAAVELMO, H. STAEHLE, The Elements of FRISCHS Confluence Analysis, Oslo 1951. Ein weiteres Problem ist das der Autokorrelation der betreffenden Zeitreihen; eine eingehende Darstellung dieses Problems findet sich ebenfalls in der angegebenen Arbeit von G. TINTNER.

2: Vgl. hierzu H. GERFIN, Einige Probleme mittel- und langfristiger Marktprognosen, Schweiz. Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik, Jg. 97, 1961, S.56.

entwicklung einzelner Wirtschaftssektoren zurückzuführen, deswegen in den beiden folgenden Kapiteln gesondert erörtert werden.

3. Querschnittsanalyse. Bei der Querschnittsanalyse vergleicht man den Anteil der Beschäftigten einer bestimmten Berufs-klasse (Fachrichtung) in verschiedenen Betrieben derselben Branche. Die Differenz dieser Anteile in fortschrittlichen und weniger fortschrittlichen Betrieben gibt möglicherweise einen Anhaltspunkt für die mutmassliche Bedarfsentwicklung. Der Querschnittsvergleich kann auch als internationaler Vergleich durchgeführt werden.

4. Detailanalysen. Hier denken wir vor allem an sogenannte "case-studies", beispielsweise an die Untersuchung der Auswirkungen eines neuen Produktionsverfahrens auf die quantitative und qualitative Zusammensetzung der Beschäftigung bei gegebenem Produktionsniveau.

8. Kapitel: Die Produktion als erklärende Variable des Bedarfs

a) Das Konzept der Input-Output-Analyse

Den folgenden Ausführungen liegt die schon früher getroffene Feststellung zugrunde, dass die Entwicklung des Bedarfs an Arbeitskräften einer bestimmten Berufs-klasse bei gegebener Rate des gesamtwirtschaftlichen Fortschrittes davon abhängt, inwieweit die verschiedenen Bereiche der Wirtschaft am wirtschaftlichen Wachstum partizipieren. Liegt beispielsweise die Wachstumsrate der Produktion in der chemischen Industrie über der gesamtwirtschaftlichen Wachstumsrate, dann ist anzunehmen, dass die Berufs-klasse "Chemiker" in diesem Sektor ebenfalls eine überdurchschnittliche Bedarfszunahme erfährt. Die Entwicklung des Bedarfs an bestimmten Fachkräften wird beeinflusst durch die Entwicklung der einzelnen Wirtschaftssektoren, d.h. durch die Entwicklung der Produktionsstruktur, und durch die relative Bedeutung der betreffenden Fachrichtung

in jedem Sektor. Versuchen wir, die Bedarfsentwicklung durch die Produktionsentwicklung zu erklären, dann benötigen wir deshalb zunächst eine Vorausschätzung der Produktion (bzw. der Wertschöpfung) der einzelnen Wirtschaftssektoren. Einen geeigneten Ansatz bietet hier das Konzept der Input-Output-Analyse. Der Grundgedanke dabei ist folgender: Mit Hilfe von Einkommenselastizitäten der Nachfrage wird für jeden in Frage kommenden Zeitpunkt des Prognosezeitraumes die Struktur der Endnachfrage vorausgeschätzt. Aus der jeweiligen Höhe und Struktur der Endnachfrage werden unter Berücksichtigung der interindustriellen Verflechtung die erforderlichen intersektoralen Leistungsströme abgeleitet, aus denen sich dann ein Bild von den Wachstumsaussichten der verschiedenen Sektoren gewinnen lässt. Von der globalen Zuwachsrate wird so auf die strukturelle Entwicklung geschlossen.

So eindrucksvoll dieses Konzept vom theoretischen Ansatzpunkt her auch ist, so kontrovers ist die Frage, ob es für die Zwecke der langfristigen Strukturprognose geeignet ist, zumal wenn der Prognosezeitraum zwei oder drei Jahrzehnte umfasst. Zunächst stellt sich das Problem, bei den Komponenten der Endnachfrage gewisse Sättigungsgrade zu berücksichtigen. Ein zweites Problem liegt in der Annahme, der zeitlichen Invarianz der "technischen Koeffizienten",¹ bzw. der zugrunde gelegten Produktionsfunktionen. Hinzu kommt schliesslich, dass das ganze Verfahren detaillierte statistische Angaben und einen grossen rechnerischen Aufwand erfordert. Es ist deshalb BOMBACH voll zuzustimmen, wenn er ein gewisses Input-Output-Konzept zwar für unerlässlich hält, aber auch ohne Anwendung dieses Verfahrens die strukturelle Entwicklung mit

1: Im Falle linear-limitationaler Produktionsfunktionen sind die eingesetzten Faktormengen den Produktmengen direkt proportional; dies ist der Fall konstanter "technischer Koeffizienten", der bei der Input-Output-Methode aber nicht notwendigerweise vorausgesetzt werden muss. Zur prognostischen Verwendbarkeit dieses Verfahrens vgl. H. GERFIN, Langfristige Wirtschaftsprognose, a.a.O., S.88 ff.

ausreichender Genauigkeit prognostizieren zu können glaubt.¹ Unter Umständen kann auch auf bereits vorhandene Strukturprognosen zurückgegriffen werden.

b) Produktionswachstum und Bedarfsentwicklung

Nachdem die Produktionsentwicklung für alle Sektoren der Wirtschaft prognostiziert worden ist, stellt sich die Frage, für welche Bedarfsfunktionen auch in Zukunft ein enger Zusammenhang zwischen Bedarf und sektorinterner Produktionsentwicklung zu erwarten ist. Wie bedenklich es ist, eine für die Vergangenheit festgestellte Beziehung zwischen Produktion und Bedarf auch als für die Zukunft gültig anzunehmen, soll anhand eines einfachen Beispiels verdeutlicht werden. Nehmen wir einmal an, der Bedarf des Sektors "Elektrotechnische Industrie" an technischen Führungskräften einer bestimmten Kategorie, beispielsweise an Diplomingenieuren der Fachrichtung Elektrotechnik, lasse für die Vergangenheit einen engen Zusammenhang mit der Produktionsentwicklung dieses Sektors erkennen, und dieser Zusammenhang sei auch in statistisch befriedigender Weise verifiziert worden. Darf nun angenommen werden, dass die ermittelte statistische Relation auch in Zukunft gültig sein wird?

1. Spiegelt die betreffende Relation weiter nichts wider als den Mehrbedarf an Ingenieurleistungen, der im Zuge der vermehrten Herstellung traditioneller Produkte mit traditionellen Produktionsmethoden erforderlich war und ist anzunehmen, dass sich auch in Zukunft nur der Umfang der Produktion ändern wird, dann kann der Bedarf natürlich auf Basis der beobachteten Relation prognostiziert werden. Diesen Fall müssen wir aber von vornherein aus unseren Ueberlegungen ausschliessen, weil sich in einem expandierenden Sektor die Anteile der produzierten Güter ändern, und weil das Wachstum des Sektors durch das Hinzutreten neuer Güter und neuer Herstellungsverfahren gekennzeichnet ist.

1: Vgl. G. BOMBACH, The Assessment..., a.a.O. S.29.

2. Angenommen, ein bestimmtes Produkt, beispielsweise Fernsehgeräte, befinde sich noch in einem sehr frühen Stadium der Entwicklung. Die Produktion ist folglich gleich Null, und trotzdem ist ein Bedarf an Elektroingenieuren vorhanden, sofern günstige Absatzaussichten die technische Weiterentwicklung des Gerätes vorteilhaft erscheinen lassen. Sobald die Vorbereitungen für die eigentliche Fertigung beginnen, treten auch Ingenieure anderer Fachrichtungen auf den Plan, während weiterhin an der Vervollkommnung des Gerätes gearbeitet wird. Derselbe Vorgang wird sich wiederholen, wenn die wachsende Verbreitung und Beliebtheit des Gerätes die Einführung rationeller Produktionsmethoden erlaubt und wenn zur Massenfabrikation übergegangen wird. Erst mit dem Hineinwachsen in die Sättigung des Marktes zeichnet sich die Möglichkeit ab, dass sich das Verhältnis zwischen Bedarf und Produktion stabilisiert; die technische Entwicklung des Gerätes ist im wesentlichen abgeschlossen, der Kampf der beteiligten Firmen um ihren Marktanteil entschieden. Vom Produkt her gesehen, kann sich also offenbar niemals ein eindeutiger Zusammenhang zwischen Produktionsentwicklung und Bedarfsentwicklung ergeben. Nur wenn wir von der Gesamtzahl aller Endprodukte ausgehen, die in dem betreffenden Sektor hergestellt werden, kann es sein, dass einem bestimmten Produktionszuwachs ein ganz bestimmter Mehrbedarf entspricht. Dieser Fall liegt beispielsweise dann vor, wenn der relative Produktions- und Bedarfsrückgang, der bei der Annäherung an die Sättigungsgrenze des Marktes für ein bestimmtes Produkt zu verzeichnen ist, durch eine Steigerung der Produktion anderer Güter gerade so kompensiert wird, dass sich Produktionszunahme und Bedarfszunahme auch weiterhin im bisherigen Rhythmus bewegen. Da es unmöglich ist, derartige Fälle zu prognostizieren, scheinen die Aussichten, die künftige Bedarfsentwicklung auf die zu erwartende Produktionsentwicklung zurückführen zu können, nur sehr gering zu sein. Es ist aber denkbar, dass der Bedarf an bestimmten Fachkräften in der Praxis von der gütermässigen Zusammensetzung der Produktion mehr oder weniger unabhängig ist. Wenn die Gütergruppe, die in dem betrachteten Sektor hergestellt wird, sehr inhomogen ist, die Produktion dieser Güter aber doch

fachlich eng begrenzte Fähigkeiten erfordert, dann besteht u.E. durchaus die Möglichkeit, dass Produktionsentwicklung und Bedarfsentwicklung parallel verlaufen.

c) Produktionsentwicklung, technischer Fortschritt und Höhe der Wachstumsrate als bedarfsbestimmende Faktoren.

1. Auf lange Sicht wird der erforderliche Einsatz an Arbeitskräften nicht nur durch die Höhe der Produktion sondern auch durch den technischen Fortschritt bestimmt. Während ein Anstieg der Arbeitsproduktivität bei gleichbleibender Produktion einen Rückgang der Gesamtbeschäftigung verursacht, sind die Wirkungen auf den Bedarf an hochqualifizierten Arbeitskräften nicht von vornherein abzusehen. Es ist sogar wahrscheinlich, dass z.B. der Bedarf an Ingenieuren mit dem jeweiligen Stand des technischen Fortschritts positiv korreliert ist. BAHR hat den — erfolglosen — Versuch unternommen, den technischen Fortschritt als Bestimmungsgrösse in die Analyse des Bedarfs an technischen Führungskräften einzubeziehen.¹ Schon die Frage, welche spezielle Definition des technischen Fortschritts im Hinblick auf das Untersuchungsziel besonders geeignet ist, scheint kaum lösbar zu sein. Aber auch wenn es gelänge, diese Frage, die bei BAHR breiten Raum einnimmt, in befriedigender Weise zu beantworten und den technischen Fortschritt zu messen, so wäre doch der Versuch, sowohl die Produktionsentwicklung als auch den technischen Fortschritt zur Erklärung des Bedarfs heranzuziehen, aller Voraussicht nach zum Scheitern verurteilt. Denn um beispielsweise die funktionale Abhängigkeit der Bedarfsgrösse B_{ij} (Bedarf des Sektors i an Arbeitskräften der Fachrichtung j) von der Höhe der Wertschöpfung (v_i) und vom jeweiligen Stand des technischen Fortschritts in diesem Sektor (F_i) in den Griff zu bekommen, d.h. um die Parameter der Gleichung

$$B_{ij} = a_0 + a_1 v_i + a_2 F_i \quad . \quad (1a)$$

1: K. BAHR, a.a.O., S.60 ff.

schätzen zu können,¹ darf zwischen den beiden erklärenden Variablen v_i und F_i keine lineare Abhängigkeit bestehen, da sonst reine Multikollinearität vorliegt und die Parameter jeden Wert annehmen können. In der Regel sind aber Wirtschaftswachstum und technischer Fortschritt untrennbar miteinander verbunden, so dass es völlig aussichtslos zu sein scheint, diesen Ansatz weiterzuverfolgen. Wenn die Beziehung

$$F_i = b_0 + b_1 v_i \quad (1b)$$

gilt, können wir zwar anstelle des multiplen Regressionsansatzes wieder das Verfahren der Einfachregression benutzen, indem wir die Variable F_i in Gleichung (1a) durch Gleichung (1b) ausdrücken und somit annehmen, dass die Bedarfsentwicklung allein dem Einfluss der Produktionsentwicklung zuzuschreiben ist.² Die prognostische Verwendbarkeit der aufgrund dieser Annahme ermittelten Regressionsgleichung

$$B_{ij} = (a_0 + a_2 b_0) + (a_1 + a_2 b_1) v_i$$

bzw. der Gleichung

$$B_{ij} = c_0 + c_1 v_i \quad (1c)$$

hängt aber nun zusätzlich davon ab, dass die durch Gleichung (1b) ausgedrückte Abhängigkeit des technischen Fortschritts von der Produktionsentwicklung auch in Zukunft unverändert fortbesteht.

2. Eine weitere Schwierigkeit kommt hinzu. Soweit überhaupt statistische Angaben über die Anzahl der in bestimmten Wirtschaftssektoren beschäftigten Führungskräfte vorliegen, geht aus ihnen in der Regel nicht hervor, inwieweit diese Kräfte

1: Selbstverständlich braucht nicht notwendigerweise ein linearer Zusammenhang angenommen werden.

2: Die Möglichkeit, Gleichung (1b) nach v_i aufzulösen und in Gleichung (1a) einzusetzen, ist natürlich ebenfalls gegeben. Beide Ansätze sind formal identisch. Vgl. H. GERFIN, Langfristige Wirtschaftsprognose, a.a.O., S.67 ff.

tatsächlich benötigt werden, um den reibungslosen Ablauf des Produktionsprozesses zu gewährleisten — und nur dieser Teil des Bedarfs wird ja durch Änderungen des Produktionsumfangs und der Produktionstechnik beeinflusst — und inwieweit sie mit der Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten betraut sind. Auch müssen wir uns die Frage vorlegen, ob die tatsächlichen Bestandesgrößen der Vergangenheit den wirklichen Bedarf wiedergeben: Viele Grossunternehmungen sind beispielsweise unter dem Eindruck einer tendenziellen Knappheit dazu übergegangen, Ingenieure zu "horten".

Um wenigstens die ungefähre Richtung zu erkennen, wo die Antwort auf diese Fragen zu liegen scheint, wollen wir hier die möglichen Determinanten des industriellen Forschungsbedarfs diskutieren. Eine ausschliessliche Abhängigkeit des industriellen Forschungsbedarfs von der Produktionshöhe liegt offenbar nicht vor; BAHR behauptet sogar, der Forschungsbedarf sei von ökonomischen Größen relativ unabhängig.¹ Zumindest auf die private Forschungstätigkeit scheint uns diese Behauptung nicht zuzutreffen. Es besteht doch gar kein Zweifel darüber, dass sowohl die angewandte Forschung als auch Entwicklungsarbeiten² ökonomische Zielsetzungen verfolgen. Was die industrielle zweckfreie Grundlagenforschung anbetrifft, so spielt sie, wie MACHLUP am

-
- 1: Vgl. K. BAHR, a.a.O. S.77. BAHR weist u.a. auf das Beispiel der militärischen Forschung hin, die in private Unternehmungen verlagert wird. Es bliebe aber zu beweisen, dass der Umfang der privaten Forschungstätigkeit durch die Vergabe staatlicher Aufträge entscheidend beeinflusst wird.
 - 2: MACHLUP unterscheidet Grundlagenforschung, angewandte Forschung und Entwicklung. Während die Grundlagenforschung keinen praktischen Zweck verfolgt, zielt die angewandte Forschung darauf ab, das Wissen praktisch zu verwerten. Die Trennung zwischen angewandter Forschung und "Entwicklung" (research-development) ist nicht ganz eindeutig. Der Begriff "Entwicklung" umfasst heute auch das Entwerfen und Entwickeln von Prototypen, bewegt sich jedoch ausserhalb des eigentlichen Produktionsprozesses. Vgl. F. MACHLUP, The Production and Distribution of Knowledge, a.a.O., S.145 ff.

Beispiel der Vereinigten Staaten aufgezeigt hat, nur eine untergeordnete Rolle.¹ Wir bestreiten natürlich nicht, dass das Ausmass der Forschungstätigkeit innerhalb der einzelnen Sektoren auch durch Umstände beeinflusst wird, die mit der wirtschaftlichen Entwicklung dieser Sektoren wenig oder nichts zu tun haben. Es ist aber offensichtlich, dass die Nachfrage nach Forschern überwiegend von jenen Sektoren ausgeht, die sich in starker Expansion befinden. Da die Unternehmungen ihre Forschungsausgaben vorwiegend aus Gewinnen finanzieren, und da für die Unternehmungen der expandierenden Sektoren auch in Zukunft gute Gewinnchancen bestehen, scheint es richtig, den jeweiligen Forschungsbedarf durch die Höhe der Gewinne zu erklären. Diesem Versuch stehen aber zwei Hindernisse im Wege: Auf der einen Seite ist zu klären, ob der Forschungsbedarf der einzelnen Unternehmung nicht nur absolut, sondern auch anteilmässig mit der Gewinnhöhe variiert. Träfe diese letztere Hypothese zu, dann wäre auch die durchschnittliche Unternehmensgrösse als bedarfsbestimmende Variable in Betracht zu ziehen.² Andererseits stellen die Gewinne eine Residualgrösse dar, deren Prognose unüberwindlichen Schwierigkeiten begegnen dürfte. Wir halten es deshalb für sinnvoller, in allen in Frage kommenden Einzelfällen einmal

1: Vgl. F. MACHLUP, The Production and Distribution..., a.a.O., S.152.

2: MACHLUP bestreitet — allerdings ohne seine Ansicht näher zu begründen — dass die Höhe der Forschungsausgaben eine Funktion der Unternehmensgrösse sei und zeigt, dass auch vollkommener Wettbewerb die Selbstfinanzierung der Forschung nicht notwendigerweise ausschliesst, solange es Unternehmungen gibt, die immer wieder neue Produkte am Markt anbieten und die sich auf diese Weise eine, wenn auch nur vorübergehende, Monopolstellung sichern. (The Production and Distribution ... a.a.O., S.177 f.) Argumente dieser Art sind aber längst durch SCHUMPETER systematisch untersucht und grösstenteils widerlegt worden. Die Grossunternehmung, vor allem der "von Natur aus aggressive Konzern" ist nach SCHUMPETER der eigentliche Motor, der den Prozess der "schöpferischen Zerstörung" vorwärtstreibt und der eine Durchrationalisierung nicht nur der Produktion sondern auch des technischen und wirtschaftlichen Fortschritts nach sich zieht. Vgl. Joseph A. SCHUMPETER, Kapitalismus, Sozialismus und Demokratie, Bern 1950, S.143 ff.

die These zu überprüfen, dass die Höhe des Forschungsbedarfs in einem Sektor sowohl von der Höhe der Produktion als auch von der Höhe der Wachstumsrate der Produktion dieses Sektors abhängt. Denn das Produktionsniveau ist ein Indiz für die relative Bedeutung des betreffenden Sektors, während die Höhe der Wachstumsrate zur Erklärung jenes Bedarfs dienen könnte, der nicht zur Realisierung des gegenwärtigen, sondern der künftigen Produktion erforderlich ist. Es ist eine Trivialität, wenn wir behaupten, dass die (Gross-)Unternehmung, um sich im Markt zu behaupten, eine Politik der Expansion betreiben muss und dass sie demzufolge einen Bedarf an Arbeitskräften hat, die einen ständigen Strom von neuen Ideen und Erfindungen hervorbringen und die für die ökonomische Durchsetzung dieser Erfindungen sorgen. H.G. JOHNSON ist sogar der Meinung, dass weniger die physische Produktion per se sondern eher Tätigkeiten wie technologische Forschung, Marktforschung und Verkaufsförderung als die wirklich charakteristischen Merkmale der Grossunternehmung anzusehen sind.¹ Damit haben wir eine ausreichende Begründung für unsere These gefunden, dass sowohl das Niveau der Produktion als auch seine zeitliche Aenderung die jeweilige Höhe des Bedarfs bestimmen. Wir halten den Versuch, den Bedarf durch eine Gleichung der Form

$$B_{ij,t} = \alpha \cdot v_{i,t} + \beta \cdot (v_{i,t} - v_{i,t-1}) \quad (2a)$$

(i= Index des Wirtschaftssektors, j= Index der Fachrichtung)

-
- 1: "...in order to continue to grow, the corporation must both foster and adapt itself to the growth of the market, through the introduction of new products, the improvement of old products, and the extension of the range of products it offers; thus research, including both technological and marketing research, and selling activities, rather than physical production per se, are the vital activities of the corporation." H.G. JOHNSON, The Political Economy of Opulence, a.a.O., S.560.

BAUMOL, der wohl die umfassendste Analyse dieser Zusammenhänge gegeben hat, weist darauf hin, dass nach modernen Methoden geführte Unternehmungen eine sprunghafte und über-eilte Expansion zu vermeiden suchen, und dass ein grosser Teil der Nachfrage nach Ingenieuren, Wirtschaftswissenschaftlern etc. auf das Sicherheitsbedürfnis der Unternehmungen zurückzuführen ist. Vgl. W.J. BAUMOL, Business Behavior, Value and Growth, New York 1959, S.92.

zu erklären, vor allem aus zwei Gründen für bedeutungsvoll: Einmal stellt (2a) nicht bloss eine technische Relation dar, sondern eine Gleichung der unternehmerischen Verhaltensweise. Auf der andern Seite ist die Aussagekraft dieser Gleichung u.E. nicht allein auf die Erklärung des industriellen Forschungsbedarfs beschränkt; die hier vorgebrachten Argumente sprechen für den Versuch, den gesamten wachstumsbedingten Bedarf (also auch beispielsweise das "Horten" von Ingenieuren) mit Hilfe dieser Gleichung in den Griff zu bekommen. Da man in der Praxis nicht zwischen wachstumsbedingtem und produktionsabhängigem Bedarf zu differenzieren vermag, wird man den Gesamtbestand an Arbeitskräften einer Fachrichtung zugrunde legen müssen. Gleichung (2a) wäre dann teilweise als technische Relation, teilweise als Verhaltensgleichung zu interpretieren.

Vom Gesichtspunkt der Praktikabilität aus muss aber auch Gleichung (2a) sehr ungünstig beurteilt werden. Von den methodisch-statistischen Problemen einmal abgesehen, besteht der Haupteinwand wohl darin, dass nicht nur die absolute Höhe der Produktion sondern auch deren Wachstumsrate auf lange Sicht prognostiziert werden muss. Darüberhinaus lässt sich für die Annahme, dass gerade der Produktionszuwachs vom Zeitpunkt $t-1$ bis zum Zeitpunkt t bestimmend sein soll, nur schwer eine Begründung finden. Richtiger wäre es wahrscheinlich, anstelle der Gleichung (2a) die allgemeinere Form

$$B_{ij,t} = \alpha v_{i,t} + \beta (v_{i,t-p} - v_{i,t-p-1}) \quad (2b)$$

zu wählen. Was aber dann noch bliebe, wäre ein theoretisches Konzept, das theoretisch zwar einige Bedeutung haben mag, das aber für praktische Zwecke ungeeignet ist. So führt denn auch dieser Ansatz nicht zum gewünschten Ergebnis, und es muss ganz generell bezweifelt werden, dass die Bedarfsprognose überhaupt über eine Prognose der Produktionsentwicklung

erreicht werden kann.¹ BOMBACH hat in seinem Prognosemodell aus diesen Gründen von vornherein auf ein direktes Anhängen des Bedarfs an die Produktionsentwicklung verzichtet und eine indirekte Methode vorgeschlagen: An die Prognose der Produktionsstruktur der Volkswirtschaft (eine realistische Wachstumsrate vorausgesetzt) schliesst sich eine Beschäftigungsprognose an; die Gesamtzahl der Beschäftigten wird dann auf die erforderliche Ausbildungsstruktur hin untersucht.² Welche Möglichkeiten dieser Ansatz bietet, soll nun im folgenden Kapitel dargelegt werden.

9. Kapitel: Die Bedarfsprognose als Bestandteil einer Beschäftigungsprognose

a) Grundsätzliche Schwierigkeiten

1. Die Probleme, die bei der Prognose der Beschäftigung auftreten, sind so bekannt und so oft besprochen worden, dass wir uns hier mit einigen kurzen Anmerkungen begnügen können. Die grundlegende Schwierigkeit bei der globalen Beschäftigungsprognose besteht in der Beantwortung der Frage, ob die Beschäftigung als abhängige oder als unabhängige Variable betrachtet werden kann. Wenn wir sie als unabhängige Variable betrachten und die Zahl der Erwerbspersonen aufgrund der Bevölkerungsentwicklung prognostizieren,³ dann setzen wir uns

1: Dennoch wird diese Methode gelegentlich ganz generell für die Bildungsplanung empfohlen. In einer Studie der UNESCO befindet sich beispielsweise folgender Passus: "The basic relationship on which this planning activity must rest is the relationship between future production volumes and the stock of manpower of various types needed for it."

Vgl. Education Planning Manual (Economic and Social Aspects), UNESCO, Draft No.1, 15. July 1962, Chapter V.

2: Vgl. G. BOMBACH, The Assessment, a.a.O., S.25 ff.

3: BOMBACH weist noch auf eine zusätzliche Schwierigkeit hin, die durch die mögliche Abhängigkeit der Produktivitätsentwicklung von den Bildungsausgaben entsteht. Wir lassen diesen Einfluss unberücksichtigt, da er sich erst nach Jahrzehnten offenbart und da er ohnehin nicht messbar ist.

dem Vorwurf aus, dass die dann bei einer bestimmten Produktivitätsentwicklung resultierende Wachstumsrate des Sozialprodukts einseitig durch das vorgegebene Angebot an Arbeitskräften bestimmt wird. In Wirklichkeit, so kann man argumentieren, ist aber das verfügbare Angebot an Arbeitskräften (man denke an den Zustrom ausländischer Arbeiter) von der wirtschaftlichen Entwicklung des betreffenden Landes abhängig. Leiten wir aber umgekehrt die Beschäftigungsentwicklung aus dem wirtschaftlichen Wachstum und der mutmasslichen Produktivitätsentwicklung ab, dann errechnen wir eine Grösse, die eigentlich zur Bestimmung ihrer eigenen Erklärungsfaktoren benötigt wird. Wir durchbrechen diesen logischen Zirkel mit der Annahme, dass eine bestimmte Wachstumsrate als Ziel vorgegeben wird, und halten auch weiterhin an dem schon bisher verwendeten Konzept fest. Der entscheidende Unterschied zu dem im vorigen Kapitel beschriebenen Ansatz besteht jetzt darin, dass für jeden Sektor der Volkswirtschaft nicht nur die Wertschöpfung (bzw. die Bruttoproduktion), sondern auch die Produktivität der Arbeit prognostiziert wird. Die Zahl der Beschäftigten im Sektor i errechnet sich dann einfach aus der tautologischen Gleichung $A_i = v_i / (v_i/A_i)$, wo v_i die Produktion, und v_i/A_i die Arbeitsproduktivität dieses Sektors im angenommenen Prognosezeitpunkt darstellen.

2. Nachdem wir Niveau und Struktur der Beschäftigung prognostiziert haben, besteht der nächste Schritt in der Aufgliederung der Beschäftigtenzahlen nach Ausbildungsniveau und Fachrichtung. Die Vorausschätzung der Beschäftigung nach Art und Grad der Ausbildung stellt die letzte und wertvollste Stufe der Beschäftigungsprognose dar,¹ wobei wie bisher das Schwergewicht auf die Berufe und Fachrichtungen mit langer Ausbildungsdauer gelegt werden muss. Die Probleme, die sich bei der sektoralen und funktionalen Bedarfsgliederung stellen, sind schon früher diskutiert worden, und es wird sich zeigen, dass die Technik der Prognose von Anteilen gewisser Ausbildungskategorien an der Gesamtbeschäftigung bei der Einteilung

1: Vgl. hierzu auch Jean FOURASTIE, Employment Forecasting in France, Employment Forecasting...a.a.O., S.60.

in Sektoren keineswegs ein grösseres Mass an Bewegungsfreiheit lässt. Auch muss darauf hingewiesen werden, dass der Anwendungsbereich dieser Technik ebenfalls nicht unbegrenzt ist. Insbesondere bei der Bedarfsprognose für den Sektor "Dienstleistungen" und für den staatlichen Bereich muss auch weiterhin auf andere Prognoseverfahren zurückgegriffen werden, da es beispielsweise unsinnig wäre, den Bedarf an freipraktizierenden Aerzten oder Rechtsanwälten als Anteil an der Gesamtbeschäftigung des Dienstleistungssektors zu berechnen.

Um ständige Wiederholungen zu vermeiden, benutzen wir im folgenden für eine bestimmte Ausbildungskategorie die Bezeichnung "Berufsklasse". Besser wäre es zwar, wenn direkt die Anteile der einzelnen Fachrichtungen prognostiziert werden könnten; wir gehen hier aber davon aus, dass in den statistischen Erhebungen der zurückliegenden Jahre überwiegend nur das Merkmal "Berufsklasse" und nicht auch das Merkmal "Fachrichtung" erfasst wurde.¹ Die Bedarfsprognose geht dann, wie an anderer Stelle schon bemerkt wurde, in zwei Schritten vor sich: Zuerst wird der Anteil der Berufsklasse an der Gesamtbeschäftigung prognostiziert; durch Multiplikation dieses Anteils mit der vorausgeschätzten Beschäftigtenzahl erhalten wir dann den Bedarf an Arbeitskräften einer bestimmten Berufsklasse. Der zweite Schritt besteht in der Aufgliederung des Bedarfs an Arbeitskräften jeder Berufsklasse auf die verschiedenen Fachrichtungen. Da dieser zweite Schritt noch besondere Probleme aufwirft, die später diskutiert werden, beschränken wir uns im folgenden auf die Darstellung einiger Fragen, die bei der Prognose der Anteile auftreten.

b) Formelmässige Darstellung der relativen Bedarfsänderungen

In einer schwedischen Studie wird davon ausgegangen, dass in einem beliebigen Wirtschaftssektor i ($i = 1, 2, \dots, m$) der Bedarf an Arbeitskräften der Berufsklasse j ($j = 1, 2, \dots, n$) zu

1: In der BRD wurde nach den Merkmalen "Fachrichtung" und "Schulart" erstmals im Jahre 1957 bei einer Erhebung des Mikrozensus gefragt.

jedem Zeitpunkt in der Regel verschieden gross ist.¹ Bezeichnen wir die (absolute) Zahl an Arbeitskräften der Berufsklasse j im Sektor i mit B_{ij} , dann wird also die relative Bestandesänderung $(B_{ij,t} - B_{ij,t-1}) / B_{ij,t}$ (t-1 zeigt den Beginn, t das Ende einer bestimmten Periode an) in der Regel positiv oder negativ sein. Die Stärke dieser Aenderung hängt nun, wenn wir vom Bestand zu Beginn der Periode ausgehen, offenbar von drei Faktoren ab:

1. von der Aenderung der Gesamtbeschäftigung dieses Sektors, wenn der Anteil der betreffenden Berufsklasse an der Gesamtbeschäftigung konstant geblieben wäre, (Beschäftigungskomponente),
2. von der Aenderung des Anteils dieser Berufsklasse an der Gesamtbeschäftigung, wenn die letztere im Zeitablauf konstant geblieben wäre, (Anteilskomponente),
- 3: von einer Restkomponente, die sich dadurch ergibt, dass in Wirklichkeit weder die Annahme einer konstanten Gesamtbeschäftigung noch die Annahme einer konstanten Berufsstruktur zutrifft (Residualkomponente).

Bezeichnen wir den Anteil der Berufsklasse j an der Gesamtbeschäftigung A_i des Sektors i mit α_{ij} , dann lassen sich diese Zusammenhänge für die Periode t=0 bis t=1, wie leicht nachzuprüfen ist, durch die Formel

$$\frac{\alpha_{ij,1} A_{i,1}}{\alpha_{ij,0} A_{i,0}} - 1 = \frac{\begin{array}{c} \text{Beschäftigungs-} \\ \text{komponente} \end{array} \alpha_{ij,0} \Delta A_i + \begin{array}{c} \text{Anteils-} \\ \text{kompon.} \end{array} A_{i,0} \Delta \alpha_{ij} + \begin{array}{c} \text{Residual-} \\ \text{komponente} \end{array} \Delta \alpha_{ij} \Delta A_i}{\alpha_{ij,0} \cdot A_{i,0}}$$

ausdrücken, wobei die Grössen ΔA_i und $\Delta \alpha_{ij}$ die absolute Aenderung der Gesamtbeschäftigung, bzw. des Berufsklassenanteils im Sektor i darstellen.² Da letztlich nicht die relative Bedarfsänderung jedes Sektors, sondern diejenige der

1: Oosten MILSTAM, The Demand for Labour of Different Educational Categories in Sweden up to 1980, with Reference to the Structural Changes of the Economy, Estimates and Discussion of some Methodological Problems, Economic Division of the Ministry of Finance, Stockholm, 10.1.1964. Wir benutzen unsere Symbolik.

2: $\Delta \alpha_{ij} = \alpha_{ij,1} - \alpha_{ij,0}$ und $\Delta A_i = A_{i,1} - A_{i,0}$.

gesamten Volkswirtschaft interessiert, werden nun die drei genannten Komponenten aller Sektoren mit Hilfe der Formel

$$\frac{\sum_{i,j} \alpha_{ij,1} \frac{A_{i,1}}{A_{i,0}} - 1}{\sum_{i,j} \alpha_{ij,0} \frac{A_{i,0}}{A_{i,0}}} = \frac{\begin{array}{c} \text{Struktur-} \\ \text{effekt} \end{array} \sum \alpha_{ij,0} \Delta A_i + \begin{array}{c} \text{Berufskl.-} \\ \text{effekt} \end{array} \sum A_{i,0} \Delta \alpha_{ij} + \begin{array}{c} \text{"joint"} \\ \text{effect} \end{array} \sum \Delta \alpha_{ij} \Delta A_i}{\sum \alpha_{ij,0} \frac{A_{i,0}}{A_{i,0}}} \quad (2a)$$

zu einem "Struktureffekt", einem "Berufsklasseneffekt" und einem "joint effect" aggregiert. Für die Prognose ist mit dieser Formel unmittelbar noch nichts gewonnen; denn die Berechnung der verschiedenen Effekte setzt voraus, dass sowohl die Gesamtbeschäftigung für jeden Sektor als auch die Anteile der Berufsklassen an der (sektoralen) Gesamtbeschäftigung prognostiziert werden müssen, und in diesem Fall genügt bereits die Kenntnis dieser Grössen, um die absolute Höhe des Bedarfs zu bestimmen. Die obige Formel eröffnet aber nun die Möglichkeit, den Einfluss der Struktur- und der Anteilsänderungen auf die Aenderung des vorausgeschätzten Gesamtbedarfs getrennt zu prognostizieren und diese Prognose im Lichte der Vergangenheitsentwicklung zu überprüfen. Bevor wir dieses Verfahren beurteilen, wollen wir noch eine auf ganz ähnlichen Gedanken beruhende Methode beschreiben, bei der Berufsklasseneffekt und Struktureffekt nicht additiv sondern multiplikativ mit der Bedarfsänderung verbunden sind.

c) Formelmässige Darstellung der Anteilsänderungen

Mit Hilfe der Formel (2a) wird die Frage beantwortet, inwieweit die Aenderung des Bedarfs an Arbeitskräften einer Berufs-klasse auf Strukturverschiebungen der Volkswirtschaft (wobei die Beschäftigung als Masstab genommen wird) und inwieweit sie auf sektorinterne Entwicklungstendenzen (Konstanz der Struktur vorausgesetzt) zurückzuführen ist. Berufsklasseneffekt und Struktureffekt können natürlich nicht nur zur Erklärung der Bedarfsänderung sondern auch zur Erklärung der Aenderungen benutzt werden, die der Anteil B_j/A (A = Gesamtbeschäftigung der Volkswirtschaft) im Zeitablauf erfährt.

Zu diesem Zweck bezeichnen wir dieses Verhältnis mit α^1 und stellen die Änderung dieses Verhältnisses als Indexzahl dar, wobei der Gesamtbedarf B_j als Summe des Bedarfs aller Wirtschaftssektoren aufzufassen ist:

$$\frac{\alpha_1}{\alpha_0} = \frac{B_{j,1}/A_1}{B_{j,0}/A_0} = \frac{\frac{B_{j1,1}}{A_1} + \frac{B_{j2,1}}{A_1} + \dots + \frac{B_{jm,1}}{A_1}}{\frac{B_{j1,0}}{A_0} + \frac{B_{j2,0}}{A_0} + \dots + \frac{B_{jm,0}}{A_0}}$$

Erweitern wir nun die Brüche auf der rechten Seite dieser Gleichung mit der jeweiligen Beschäftigtenzahl der verschiedenen Sektoren, dann können wir auch schreiben:

$$\frac{\alpha_1}{\alpha_0} = \frac{\frac{A_{1,1} B_{j1,1}}{A_1 A_{1,1}} + \frac{A_{2,1} B_{j2,1}}{A_1 A_{2,1}} + \dots + \frac{A_{m,1} B_{jm,1}}{A_1 A_{m,1}}}{\frac{A_{1,0} B_{j1,0}}{A_0 A_{1,0}} + \frac{A_{2,0} B_{j2,0}}{A_0 A_{2,0}} + \dots + \frac{A_{m,0} B_{jm,0}}{A_0 A_{m,0}}} = \frac{\sum_{i=1}^m \varepsilon_{i,1} \alpha_{ij,1}}{\sum_{i=1}^m \varepsilon_{i,0} \alpha_{ij,0}}$$

Aufgrund einer weiteren tautologischen Umformung erhalten wir aus dieser Gleichung (wir schreiben nur die Zeitindizes an) die beiden Formeln

$$\frac{\alpha_1}{\alpha_0} = \frac{\sum \alpha_i \varepsilon_i}{\sum \alpha_0 \varepsilon_i} \cdot \frac{\sum \alpha_0 \varepsilon_i}{\sum \alpha_0 \varepsilon_0} \quad (2b)$$

$$\frac{\alpha_1}{\alpha_0} = \frac{\sum \alpha_i \varepsilon_0}{\sum \alpha_0 \varepsilon_0} \cdot \frac{\sum \alpha_i \varepsilon_i}{\sum \alpha_i \varepsilon_0} \quad (2c).$$

Berufskl. Struktureffekt
effekt

Berufsklasseneffekt und Struktureffekt sind in diesen beiden Formeln als Indexzahlen dargestellt, deren Produkt anzeigt, wie sich der Anteil der betreffenden Berufsklasse an der Gesamtbeschäftigung geändert hat. Die Darstellung beider Effekte erfolgt also in der Form gewogener arithmetischer Mittel der

1: Für jeden Sektor gilt weiterhin $B_{ij}/A_i = \alpha_{ij}$. Das Verhältnis A_1/A bezeichnen wir mit ε_1 .

entsprechenden Relationen in den verschiedenen Wirtschaftssektoren.¹ Auch hinter diesen Formeln steht die Absicht, den Struktureffekt aufgrund einer Beschäftigungsprognose zu berechnen und den Berufsklasseneffekt davon unabhängig vorzuschätzen; der Einfluss beider Effekte ergibt dann die prognostizierte Bedarfsänderung.

d) Ein numerisches Beispiel

1. Ausgangspunkt der folgenden Berechnungen bildet Tabelle 5 (auf Seite 103), in der sowohl die Gesamtbeschäftigung als auch die Beschäftigten der Berufsklasse "Ingenieur, Techniker des Elektrofachs" für zwei verschiedene Jahre nach Wirtschaftsabteilungen dargestellt sind. Darüberhinaus enthält Tabelle 5 eine Prognose der Gesamtbeschäftigung für das Jahr 1980.² Nach Tabelle 5 betrug die relative Bedarfszunahme in dem betrachteten Jahrzehnt 46,6%. Die Aufspaltung dieser Prozentzahl nach Formel (2a) zeigt, dass die Ursache dieser Bedarfsänderung in erster Linie in den Strukturverschiebungen innerhalb der Volkswirtschaft zu suchen ist. Allein der Struktureffekt hätte eine Bedarfszunahme um 44,6% bewirkt; der Beitrag des Berufsklasseneffektes (1,4%) und derjenige des "joint effects" (0,6%) fällt somit kaum ins Gewicht.³

1: In Formel (2b) werden die Relationen $d_{i,1}/d_{i,0}$ (Berufsklasseneffekt) mit dem Produkt $d_{i,0} \cdot \varepsilon_{i,1}$ gewichtet, die Relationen $\varepsilon_{i,1}/\varepsilon_{i,0}$ mit dem Produkt $d_{i,0} \varepsilon_{i,0}$. Auf diese Weise ergibt sich für den Berufsklasseneffekt in Formel (2b) ein Index nach Paasche, für den Struktureffekt ein Index nach Laspeyres. Durch ganz entsprechende Gewichtung dieser Relationen erhalten wir nach Formel (2c) für den Berufsklasseneffekt einen Laspeyres-Index, für den Struktureffekt einen Paasche-Index.

2: Die Angaben beziehen sich auf die Bundesrepublik Deutschland. Die Anzahl der beschäftigten Elektroingenieure für das Jahr 1960 ist rein fiktiv, da zum gegenwärtigen Zeitpunkt die Ergebnisse der Volks- und Berufszählung 1961 noch nicht vorliegen. An den grundsätzlichen Ergebnissen ändert dies nichts.

3: Einzelheiten der Berechnung finden sich im Tabellenanhang.

Tabelle 5

Nummer der Wirtschafts- abteilung	1	Beschäftigte insgesamt (in 1000)			Beschäftigte der Be- rufsklasse "Elektroingenieur"	
		1950	1960	1980	1950	1960
0		4.918	3.542	2.240	0	0
1		723	817	540	5.705	6.800
in 10		144	203	230	5.186	6.230
in 11		579	614	310	519	570
2		6.429	9.841	10.882	19.946	31.500
3		1.524	2.072	1.840	2.156	2.950
4		1.772	3.072	3.750	1.873	3.200
5		1.128	1.513	1.530	5.485	6.500
6		211	487	660	0	0
7		1.704	2.825	3.950	1.230	2.100
8		673	537	370	23	50
9		1.180	1.792	2.480	1.451	2.400
Insgesamt		20.262	26.498	28.242	37.869	55.500

Interessant ist nun die Tatsache, dass eine weitere Desaggregation der Volkswirtschaft zu etwas anderen Ergebnissen führt. Bei der Berechnung der hier angegebenen Zahlen wurde beispielsweise die Wirtschaftsabteilung 1 (Energie und Bergbau) als einheitlicher Wirtschaftssektor behandelt. Untergliedern wir dagegen diesen Sektor in die Wirtschaftsunterabteilungen Energie (10) und Bergbau (11), dann ergibt die Aufspaltung der relativen Bedarfszunahme folgendes Resultat:

$$\frac{55\,500 - 37\,869}{37\,869} = 46,6\% = 48,3\% - 1,4\% - 0,3\%.$$

Strukt. effekt	Ber.kl. effekt	joint effect
-------------------	-------------------	-----------------

In diesem Fall wird also der Einfluss der Strukturänderung zu einem — wenn auch geringen — Teil durch entgegengesetzte sektorinterne Entwicklungstendenzen wieder kompensiert. Dieses Ergebnis ist leicht zu verstehen, wenn man bedenkt, dass die Entwicklung der Relationen α und ε in den Unterabteilungen "Bergbau" und "Energie" gegenüber der Entwicklung der ent-

1: Die Systematik der Wirtschaftsabteilungen ist diejenige des Statistischen Bundesamtes (Volks- und Berufszählung 1961). Die Wirtschaftsunterabteilungen 10 und 11 ergeben zusammen die Wirtschaftsabteilung 1.

sprechenden Relationen der gesamten Abteilung recht erhebliche Unterschiede aufweist. Die Tatsache, dass sich der Berufsklasseneffekt aufgrund der Desaggregation der Wirtschaftsabteilung 1 verringert und sich dann sogar negativ auf die Bedarfsentwicklung auswirkt, ist folgendem Umstand zuzuschreiben: Innerhalb der gesamten Abteilung nahm der Bedarf an Elektroingenieuren zwar stärker zu als die Beschäftigung; innerhalb der Unterabteilung "Energie" hingegen entwickelte sich der Anteil dieser Berufsklasse an den Beschäftigten rückläufig. Da in der Energiewirtschaft sowohl absolut als auch relativ weitaus mehr Elektroingenieure benötigt werden als im Bergbau, kann es nicht verwundern, dass unter der Voraussetzung konstanter Beschäftigung in diesem Sektor ein Bedarfsrückgang eingetreten wäre, der den entsprechenden Bedarfszuwachs im Sektor Bergbau ganz wesentlich überstiegen hätte. Bei zu hohem Aggregationsgrad der betrachteten Wirtschaftssektoren schlägt sich demnach ein Teil des Struktureffektes im Berufsklasseneffekt nieder, was für die Prognose natürlich von grosser Bedeutung ist. Es wäre beispielsweise völlig verfehlt, aus dem für den Zeitraum 1960 bis 1980 prognostizierten Beschäftigungsrückgang innerhalb der Abteilung 1 auf eine rückläufige Bedarfsentwicklung zu schliessen. Denn dieser Beschäftigungsrückgang vollzieht sich nach unserer Prognose ja ausschliesslich im Sektor Bergbau, während die Energiewirtschaft auch weiterhin expandiert. Die Qualität der Prognose hängt deshalb auch bei der Anwendung dieser Methode entscheidend von einer geeigneten, und das heisst hier: von einer möglichst weitgehenden sektoralen Gliederung der Wirtschaft ab. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass letzten Endes bei immer weitergehender Untergliederung der Wirtschaft die gesamte Bedarfsänderung auf Strukturverschiebungen zurückgeführt werden muss. In der Praxis wird es zweckmässig sein, eine gewisse Sektorenzahl nicht zu überschreiten, vor allem dann nicht, wenn sich der Bedarf an Arbeitskräften einer speziellen Berufsklasse, wie es in der Regel der Fall ist, auf bestimmte Wirtschaftssektoren konzentriert.

In Gleichung (2b) kommt der soeben besprochene Sachverhalt dadurch zum Ausdruck, dass der Index des Berufsklasseneffektes grösser ist als Eins, solange die Wirtschaftsabteilung "Bergbau und Energie" als einheitlicher Sektor behandelt wird. Der Index der Anteilsänderungen lässt sich in diesem Falle wie folgt darstellen:¹

$$\frac{\alpha_2}{\alpha_1} = \frac{55\,500 / 26\,498\,000}{37\,869 / 20\,262\,000} = 1,120 = \begin{matrix} 1,014 \\ \text{Berufskl.} \\ \text{effekt} \end{matrix} \quad \begin{matrix} 1,105 \\ \text{Struktur-} \\ \text{effekt} \end{matrix}$$

Betrachten wir dagegen die Unterabteilungen "Energie" und "Bergbau" als selbständige Sektoren, dann ergibt sich, wie nicht anders zu erwarten ist, ein anderes Resultat:

$$\frac{\alpha_2}{\alpha_1} = \frac{55\,500 / 26\,498\,000}{37\,869 / 20\,262\,000} = 1,120 = \begin{matrix} 0,988 \\ \text{Berufskl.} \\ \text{effekt} \end{matrix} \quad \begin{matrix} 1,134 \\ \text{Struktur-} \\ \text{effekt} \end{matrix}$$

2. Für die Bedarfsprognose bedeutet die nachträgliche Aufspaltung der Bedarfsänderung in "Berufsklasseneffekt" und "Struktureffekt" nichts mehr als ein zusätzliches Hilfsmittel. Liegt eine Beschäftigungsprognose vor, dann ist es zwar ein leichtes, den Struktureffekt zu prognostizieren; eine wirklich fundierte Prognose des Berufsklasseneffektes setzt aber voraus, dass für jeden Wirtschaftssektor die Anteile α getrennt vorausgeschätzt werden, und in diesem Falle würde die Aufspaltung der Bedarfsänderungen in die beiden Effekte keine neuen Erkenntnisse vermitteln, sondern nur eine nachträgliche Zuordnung bedeuten. Gehen wir einfach von der Annahme aus, dass der Berufsklasseneffekt der Beobachtungsperiode und derjenige der Prognoseperiode gleich gross sind,² und multiplizieren wir den Index des Berufsklasseneffektes, den wir für die vergangene Periode ermittelt haben, mit dem Index des Struktureffektes

1: Die Darstellung der zur Berechnung dieser Indizes erforderlichen Grössen wurde wiederum in den Anhang verlegt.

2: Der Einfachheit halber wird angenommen, dass die Dauer beider Perioden gleich ist.

der Prognoseperiode, d.h. legen wir der Bedarfsprognose die Formel

$$\frac{\alpha_2}{\alpha_1} = \frac{\sum \alpha_1 \varepsilon_1}{\sum \alpha_0 \varepsilon_1} \cdot \frac{\sum \alpha_1 \varepsilon_2}{\sum \alpha_1 \varepsilon_1}$$

zugrunde, dann nehmen wir lediglich eine Extrapolation der Anteile α vor.¹ Auch wenn die Trendextrapolation von Anteilen in mancher Hinsicht weniger problematisch zu sein scheint als die Extrapolation von absoluten Grössen, so besitzt sie doch viele Schwächen eines nichtkausalen Prognoseverfahrens. Aus mehreren Gründen geben wir dieser Methode dennoch vor allen anderen allgemeinen Vorausschätzungsmethoden den Vorzug. Einmal bietet die Kenntnis, inwieweit die vorausgeschätzten Bedarfsänderungen auf Strukturverschiebungen der Volkswirtschaft und inwieweit sie auf sektorinterne Entwicklungen zurückzuführen sind, eine gewisse Gewähr dafür, dass Ausmass und Richtung der zukünftigen Bedarfsentwicklung richtig eingeschätzt werden. Auf der andern Seite ist es vor allem die praktische Einfachheit, die für diesen Ansatz spricht. Er enthebt uns nicht nur der Notwendigkeit, die vielfältigen bedarfsbestimmenden Faktoren im einzelnen zu analysieren und selbständig vorauszuschätzen, sondern macht es auch überflüssig, den Bedarf wiederum in bestimmte Kategorien zu untergliedern: ob Aenderungen der Anteile α durch Aenderungen der Produktionstechnik bewirkt werden oder ob darin eine unternehmerische Verhaltensweise zum Ausdruck kommt, ob der Bedarf

-
- 1: Die Annahme, dass sich die Verhältnisse α während der Prognoseperiode in gleichem Ausmass geändert haben wie in der Beobachtungsperiode, kommt durch die Gleichung

$\frac{\alpha_2}{\alpha_1} = \frac{\sum \alpha_1 \varepsilon_2}{\sum \alpha_0 \varepsilon_2} \cdot \frac{\sum \alpha_0 \varepsilon_2}{\sum \alpha_0 \varepsilon_1}$, die mit der Annahme $\frac{\sum \alpha_2 \varepsilon_2}{\sum \alpha_1 \varepsilon_2} = \frac{\sum \alpha_1 \varepsilon_1}{\sum \alpha_0 \varepsilon_1}$ identisch ist, noch klarer zum Ausdruck. Diese Methode weist allerdings gegenüber den üblicherweise angewandten Methoden der Trendextrapolation gewisse Unterschiede auf. Wie im Anhang gezeigt wird, differieren die verschiedenen Ergebnisse im vorliegenden Beispiel jedoch nur wenig.

funktions- oder prestigebedingt ist etc. kann in der Praxis ohnehin nicht eruiert werden. Entscheidend ist allein, dass durch die Art der sektoralen Gliederung verbürgt wird, dass sich die Richtung und die Geschwindigkeit, mit der sich die Aenderungen dieser Anteile vollziehen, in Zukunft nicht grundlegend ändern wird. Darüberhinaus besteht die Möglichkeit, die Methode der Extrapolation der Anteile durch Querschnitts-
vergleiche wirkungsvoll zu ergänzen. Dadurch kann vor allem der Gefahr vorgebeugt werden, dass diese Anteile auf lange Sicht völlig unrealistisch hohe oder niedrige Werte annehmen. Da Querschnittsvergleiche für fast alle Berufsklassen durchgeführt werden können, sollen auch dieser Methode noch einige Bemerkungen gewidmet werden.

10. Kapitel: Querschnittsanalyse

a) Der Grundgedanke

Querschnittsuntersuchungen zielen darauf ab, den Einfluss der erklärenden Variablen auf die abhängige Grösse dadurch sichtbar zu machen, dass man den Untersuchungsbereich in Einheiten oder Gruppen von Einheiten aufspaltet, "deren Situation sich untereinander im Hinblick auf den untersuchten Zusammenhang wesentlich unterscheidet, und die folglich ein divergierendes Verhalten zeigen."¹ Bei der Querschnittsanalyse legen wir unseren Berechnungen nicht Zeitreihen zugrunde, die sich auf eine bestimmte Periode beziehen, sondern Daten, die die jeweilige Konstellation der relevanten Variablen in verschiedenen Untersuchungseinheiten zu einem bestimmten Zeitpunkt anzeigen. Für die Prognose des Bedarfs an qualifizierten Arbeitskräften sind zwei verschiedene Ansätze der Querschnittsanalyse von Interesse: der Betriebsvergleich und der regionale Querschnittsvergleich. Eine spezielle Kategorie stellt der internationale Vergleich dar, von dem besonders aufschlussreiche Ergebnisse zu erwarten sind.

1: H. GERFIN, Langfristige Wirtschaftsprognose, a.a.O. S.72.

b) Der betriebliche Querschnittsvergleich

Beim Betriebsvergleich will man sich die Tatsache zunutze machen, dass Betriebe mit fortschrittlicher Produktionstechnik gewöhnlich eine andere Beschäftigungsstruktur aufweisen als Betriebe, die mit herkömmlichen Produktionsverfahren arbeiten. Früher oder später sind die weniger fortschrittlichen Unternehmungen infolge des Wettbewerbs gezwungen, ihre Produktionstechnik und damit auch ihre Beschäftigungsstruktur nach den Erfordernissen der allgemeinen technischen und organisatorischen Entwicklung auszurichten. Die Frage ist nun, ob aus diesem Sachverhalt generelle Schlussfolgerungen auf die Entwicklung des Bedarfs an bestimmten Fachkräften gezogen werden können.

Zunächst ist festzustellen, dass es offenbar wenig sinnvoll ist, Beziehungen zwischen absoluten Grössen wie "Produktion", "Gesamtbeschäftigung" etc. auf der einen Seite und dem Bestand an bestimmten Fachkräften auf der anderen Seite herzustellen und die auf diese Weise für verschiedene Unternehmungen (bzw. Betriebe) ermittelten Relationen zu vergleichen. Denn es ist anzunehmen, dass die (durch die Gesamtbeschäftigung gemessene) Grösse der zu vergleichenden Betriebe in der Regel verschieden sein wird; man wird deshalb nicht die absolute Zahl, sondern den Anteil der Fachkräfte einer bestimmten Berufsgruppe an der Gesamtbeschäftigung für jeden Betrieb zu bestimmen versuchen. Andererseits ergibt sich die Notwendigkeit, den Stand des technischen Fortschrittes in jedem dieser Betriebe zu quantifizieren, um den Einfluss dieser Variablen auf die Höhe der jeweiligen Anteile aufzuzeigen. Da der technische Fortschritt auf einfache Weise durch die Arbeitsproduktivität gemessen werden kann, stellt sowohl die abhängige als auch die unabhängige Variable eine Relation dar. Ein geeigneter Ansatz besteht bei der Anwendung der betrieblichen Querschnittsanalyse also beispielsweise darin, für eine bestimmte Branche die Funktion

$$B_{ij}/A_i = f(v_i/A_i)$$

zu verifizieren.¹ Streng genommen besitzt eine derartige Funktion nur dann eine prognostische Aussagekraft, wenn Verhaltenshomogenität unter gleichen objektiven Gegebenheiten vorausgesetzt werden kann.² Betriebe, die in der Gegenwart (bzw. im Beobachtungszeitpunkt) eine niedrige Produktivität aufweisen, müssten die Beschäftigungsstruktur der fortschrittlicheren Betriebe anstreben, sobald sie deren Produktivitätsniveau erreicht haben. Das wiederum würde bedeuten, dass dann in diesen Betrieben dieselben Produktionsverfahren zur Anwendung gelangen, die bereits in der Gegenwart von den fortschrittlichen Betrieben verwendet werden. Vergleichen wir nicht nur Betriebe, die dieselben Produkte oder Produktgruppen herstellen, dann würde diese Annahme weiterhin beinhalten, dass die Produktivitätssteigerung der weniger fortschrittlichen Betriebe mit einer Annäherung ihres Produktionsprogrammes an das der fortschrittlicheren Betriebe einhergeht. Obwohl beide Annahmen unrealistisch sind, darf ihre Tragweite nicht überbewertet und die Querschnittsanalyse aus diesem Grunde nicht von vornherein abgelehnt werden. Durch sorgfältige Abgrenzung des betrachteten Sektors und durch die Wahl geeigneter Untersuchungsobjekte können die hier ange deuteten Gefahren u.E. weitgehend reduziert werden. Vorherrschende Tendenzen werden sich auch dann durchsetzen, wenn diese Voraussetzungen nicht genau erfüllt sind. Ueberdies können strittige Fragen in vielen Fällen durch sogenannte "case-studies", d.h. durch Detailanalysen geklärt werden, so zum Beispiel die Frage, ob ein aufgrund der Querschnittsanalyse zu erwartender auffälliger Rückgang oder ein überproportionaler Anstieg eines bestimmten Berufsklassenanteils auf spezifische Faktoren der untersuchten Betriebe zurückzuführen ist, oder ob die betreffende Beobachtung auf eine allgemeine Entwicklungslinie hinzeigt.

1: Die verwendeten Symbole haben dieselbe Bedeutung wie in unseren früheren Ausführungen.

2: Vgl. H. GERFIN, Langfristige Wirtschaftsprognose a.a.O., S.75.

c) Der regionale Querschnittsvergleich

Als Untersuchungseinheit braucht nicht notwendigerweise die einzelne Unternehmung, bzw der einzelne Betrieb gewählt werden; auch regionale Unterschiede können über die zu erwartende Bedarfsentwicklung wertvolle Aufschlüsse geben. Dabei ist natürlich vor allem an internationale Vergleiche zu denken, da die Beschäftigungsstruktur (die Beschäftigung nach Art und Grad der Ausbildung) in den verschiedenen Ländern differiert. Im Prinzip können gegen diese Methode dieselben Einwände vorgebracht werden wie gegen den Betriebsvergleich; auch der internationale Querschnittsvergleich ergibt prognostisch verwertbare Ergebnisse nur unter der Voraussetzung, dass sich im Laufe der wirtschaftlichen Entwicklung eines Landes dieselben objektiven Gegebenheiten einstellen, auf welche die in den verschiedenen Ländern zu beobachtenden Bedarfsunterschiede zurückzuführen sind. Irrtümer bei der Vorausschätzung des Bedarfs können sich demnach sehr leicht ergeben, wenn die regionalen Besonderheiten eines Landes nicht genug in Rechnung gestellt werden. Wenn ein Land beispielsweise keine nennenswerten Bodenschätze besitzt, dann ist auch für die Zukunft nicht damit zu rechnen, dass es eine ausgeprägte Grundstoffindustrie entwickeln wird; bei einem Vergleich mit Ländern, bei denen andere Voraussetzungen vorliegen, ist deshalb Vorsicht geboten. Von besonderer Bedeutung sind diese Gesichtspunkte dann, wenn die Anteile einzelner Berufsgruppen oder Fachrichtungen verglichen werden, sie sind weniger wichtig, wenn es sich nur darum handelt, die Anteile verhältnismässig heterogener Bedarfsgruppen zu vergleichen. So liegt beispielsweise dem folgenden Schaubild (Abbildung 2, S.111) die durchaus plausible Annahme zugrunde, dass das Pro-Kopf-Einkommen eines Landes mit dem Anteil der beschäftigten Naturwissenschaftler und Ingenieure korreliert ist. Denn eine Steigerung des durchschnittlichen Volkseinkommens ist nur durch verstärkte Industrialisierung und damit durch verstärkten Einsatz an Ingenieuren und Naturwissenschaftlern zu erreichen. Auch hier ist es nicht möglich, die absolute Höhe des Volkseinkommens als Bezugsgrösse zu nehmen, da es

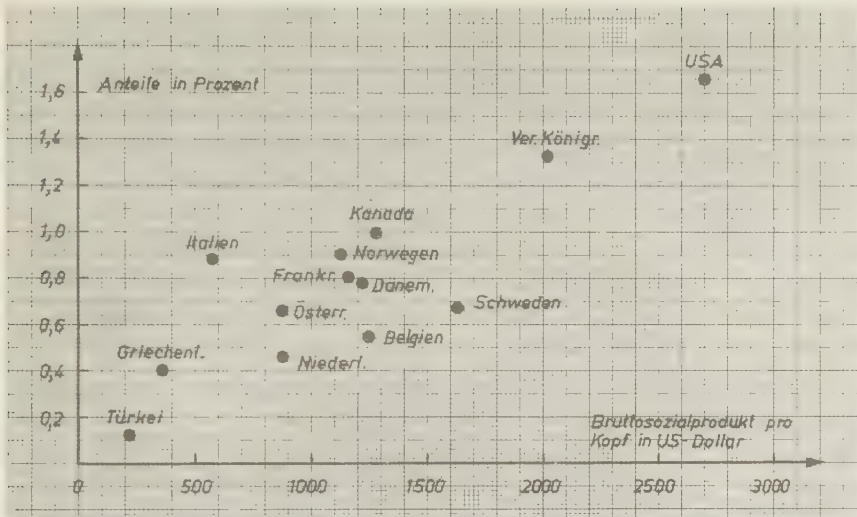


Abbildung 2: Bruttonationalprodukt pro Kopf der Bevölkerung und Anteile der Naturwissenschaftler und Ingenieure mit Hochschulausbildung an der Gesamtbeschäftigung in verschiedenen OECD-Ländern im Jahre 1959 oder dem zeitlich nächstgelegenen Jahr.¹

Länder unterschiedlicher Grösse gibt, die — gemessen an ihrem Bildungsstandard — auf derselben Stufe stehen.

Abbildung 2 zeigt sehr eindrucksvoll, dass Länder mit einem hohen Pro-Kopf-Einkommen in der Regel auch eine verhältnismässig hohe Anzahl an Naturwissenschaftlern und Ingenieuren beschäftigen. An sich ist diese Feststellung natürlich eine Trivialität; doch lassen sich aufgrund derartiger Korrelationsdiagramme nicht nur qualitative sondern auch quantitative Aussagen machen. Aus Querschnittsvergleichen dieser Art lässt sich viel eher eine Vorstellung über die langfristige (wobei das Wort "langfristig" einen Prognosezeitraum von mindestens einem Jahrzehnt andeutet) Bedarfsentwicklung gewinnen als aus Zeitreihen, nicht nur, weil die statistischen

1: Die Daten, auf denen dieses Diagramm basiert, sind mit den erforderlichen Quellenangaben in einer Tabelle im Anhang aufgeführt.

Daten für die Vergangenheit möglicherweise sehr lückenhaft sind, sondern auch weil die schon wiederholt erwähnten methodischen Einwände gegen langfristige Vorausschätzungen des Bedarfs auf der Basis von Zeitreihen viel ernster zu nehmen sind. Denn innerhalb eines Zeitraumes von mehreren Jahrzehnten können sich die Anteile einzelner Berufsgruppen an der Gesamtbeschäftigung in einem Masse ändern, das aufgrund der Vergangenheitsentwicklung niemals vorherzusehen ist. Dies gilt aber, um die obige Feststellung zu bekräftigen, nur für heterogene Bedarfsgruppen. Die Anteile spezieller Berufe oder Fachrichtungen lassen sich mit Hilfe des internationalen Querschnittsvergleichs kaum mit grösserer Sicherheit prognostizieren als mit Hilfe der Zeitreihenanalyse, da hier die Unterschiede in der Produktionsstruktur der einzelnen Länder viel stärker ins Gewicht fallen, und da auch Länder mit geringem Pro-Kopf-Einkommen gewöhnlich die fortschrittlichste Technik übernehmen. Die Bedarfsentwicklung wird deshalb von der Entwicklung, die der Querschnittsvergleich anzeigt, im einzelnen immer abweichen.

Geeigneter als ein globaler Vergleich, wie er in Abbildung 2 zum Ausdruck kommt, wäre ein Vergleich der entsprechenden Anteile in verschiedenen Wirtschaftssektoren, da sich in diesem Falle der Einfluss nationaler Besonderheiten weniger störend auf die Vergleichbarkeit der verfügbaren Länderdaten auswirken würde. Als "erklärende Variable" wäre dann allerdings nicht das durchschnittliche Pro-Kopf-Einkommen sondern eine andere Variable zu nehmen, beispielsweise die Arbeitsproduktivität des betreffenden Sektors.

Neben den grundsätzlichen Schwierigkeiten, die bei der regionalen Querschnittanalyse auftreten, sind beim internationalen Vergleich noch einige weitere Hindernisse zu überwinden. Eines dieser Hindernisse besteht in der Tatsache, dass die Vergleichbarkeit der nationalen Volkseinkommensdaten ziemlich unvollkommen ist, solange sie nur mit Hilfe der Wechselkurse in einheitlicher Währung ausgedrückt werden. Auf der anderen Seite wird die Vergleichbarkeit der Bedarfszahlen dadurch beein-

trächtigt, dass die Angehörigen einer bestimmten Bedarfsgruppe in den verschiedenen Ländern nicht immer dieselbe Qualifikation besitzen. Auch diesem Umstand, der auf die Unterschiede in den nationalen Ausbildungssystemen zurückzuführen ist (gleiche statistische Erhebungsmethoden vorausgesetzt), muss in gebührender Weise Rechnung getragen werden.

D) BESTANDESGROESSEN UND STROEMUNGSGROESSEN

Nicht minder wichtig als die Erstellung einer fundierten Bedarfsprognose ist die Lösung jener Probleme, die sich bei der Transformation der prognostizierten Bestandesgrößen in jährliche Anforderungen ergeben. Die Ermittlung der jährlichen Nachfrage stellt den nächsten logischen Schritt dar, der nach der Bedarfsprognose zu vollziehen ist. BOMBACH vertritt zwar die Ansicht, dass zuvor noch die Möglichkeiten der Substitution zwischen verschiedenen Bedarfsfunktionen und Ausbildungsgraden zu erörtern seien.¹ Wenn wir in dieser Frage einen etwas anderen Standpunkt einnehmen, dann deswegen, weil die Notwendigkeit einer Substitutionsanalyse erst dann einzusehen ist, nachdem die Konfrontation der jährlichen Nachfrage mit dem zu erwartenden Jährlichen Angebot ein künftiges strukturelles Ungleichgewicht angezeigt hat, und zwar ein Ungleichgewicht, das mit Hilfe gezielter bildungspolitischer Massnahmen bis zum Prognosezeitpunkt offenbar nicht mehr beseitigt werden kann, wenn die Möglichkeiten der Substitution nicht berücksichtigt werden. Erst dann wird u.E. die Frage akut, ob gegebenenfalls auch auf Absolventen anderer (niedrigerer) Ausbildungsstufen zurückgegriffen werden kann und soll, d.h. ob schneller zum Ziel führende Ausbildungswege gefördert werden sollen, um die drohende Lücke zwischen Angebot und Nachfrage wenigstens teilweise zu schliessen.² Erbringt auch die Substitutionsanalyse kein positives Resultat, dann bleibt nichts anderes übrig, als die der Bedarfsschätzung zugrunde liegenden Zielvorstellungen zu revidieren; nach unter Umständen mehrmals zu wiederholender "Planrevision" lässt sich auf diese Weise das Konzept der gleichgewichtsorientierten

-
- 1: Vgl. G. BOMBACH, "The Assessment ..." a.a.O., S.51:
"The projection of total manpower requirements together with the substitution analysis determines future requirements of highly qualified manpower in terms of stocks."
 - 2: Der unrealistischere Fall der Substitution zwischen Absolventen verschiedener Fachrichtungen derselben Ausbildungsstufe soll hier ausgeschlossen werden.

Bildungsprognose und -planung verwirklichen. Dieser Gesichtspunkt schliesst nicht aus, dass die Substitutionsanalyse auch dann von grossem Nutzen sein kann, wenn zu erwarten ist, dass die Expansion des Bildungssystems mit der zu erwartenden Expansion der Nachfrage Schritt hält. Bestehen Substitutionsmöglichkeiten zwischen verschiedenen Ausbildungsgraden, dann kann es nämlich im Hinblick auf das Ziel der Minimierung der Gesamtkosten auch in diesem Falle zweckmässig sein, die Expansion der niedrigeren Ausbildungsstufen im Vergleich zu derjenigen der akademischen Ausbildungsstufe zu intensivieren. Es ist wohl überflüssig, zu betonen, dass die Konsequenzen entsprechender praktischer Massnahmen genau überlegt werden müssen, da sie sich langfristig auswirken und nicht mehr rückgängig gemacht werden können.

Die Behandlung der Substitutionsprobleme ist noch aus einem zweiten Grunde erforderlich, der in den bisherigen Ausführungen — zu Unrecht — vernachlässigt wurde. Wenn es möglich ist, qualifizierte Arbeitskräfte verschiedener Ausbildungsgrade oder Fachrichtungen gegeneinander zu substituieren, dann stellt sich die wichtige Frage, ob definitive Aussagen über die künftige Entwicklung der Nachfrage nach Arbeitskräften spezieller Fachrichtungen überhaupt gemacht werden können. Wir haben bereits darauf hingewiesen, dass es zweckmässig ist, substituierbare Bedarfsfunktionen zusammenzufassen. Im Lichte der Ueberlegungen zur Bedarfsprognose erscheint es aber ebenso wichtig, auch die Substitutionsmöglichkeiten, oder besser noch, die Substitutionsvorgänge der Vergangenheit zwischen verschiedenen Ausbildungsgraden zu berücksichtigen. Die Substitutionsanalyse hätte vor allem die Frage zu klären, ob die tatsächlich erfolgte Substitution nur die Knappheit an bestimmten Fachkräften reflektiert oder ob sie ein Ausdruck dafür ist, dass die betreffenden Funktionen in vollem Umfange auch durch anders qualifizierte Arbeitskräfte wahrgenommen werden können, und welche anderen Gründe für die Substitution massgebend waren. Haben sich in der Vergangenheit Substitutionsprozesse abgespielt, dann ist es offenbar unzulässig, den Anteil jener Berufsklassen, die aus Knappheitsgründen substituiert wurden, einfach zu extrapolieren.

Wahrscheinlich ist dieses Problem nur dadurch zu lösen, dass man auch hier die substituierbaren Bedarfsfunktionen vor der Prognose aggregiert und den betreffenden Bedarf simultan prognostiziert.

Interessanter als die theoretisch wenig ergiebige Behandlung der Substitutionsprobleme scheint uns eine Darstellung jener Wirkungen, die — vor allem im Ausbildungssystem selbst — sehr leicht zu starken Diskrepanzen zwischen Angebot und Nachfrage führen können, obgleich nur verhältnismässig geringfügige Aenderungen der prognostizierten Bestandesgrössen erforderlich sind. Wir bringen deshalb im folgenden Kapitel die sogenannten "Akzelerator- und Multiplikatorwirkungen" zur Sprache. Die Kenntnis, wie sich diese Wirkungen äussern und auf welchen Ursachen sie beruhen, ist u.E. bei der Ermittlung der jährlichen Nachfrage von grosser praktischer Bedeutung.

11. Kapitel: Akzelerator- und Multiplikatorwirkungen

a) Das Akzelerationsprinzip im Bereich des Bildungswesens

Wiederholt haben einige Autoren darauf aufmerksam gemacht, dass die Beziehungen zwischen Bestand und Nachfrage nach ausgebildeten Arbeitskräften in ähnlicher Weise erklärt werden können wie die Beziehungen zwischen Bestand und Nachfrage nach Kapitalgütern, und dass im Bereich des Bildungswesens ähnliche Zusammenhänge bestehen, wie sie durch das sogenannte Akzelerationsprinzip beschrieben werden. Dieses Prinzip besagt in seinem wesentlichen Gehalt, dass schon geringfügige Aenderungen der Konsumgüternachfrage (oder des Volkseinkommens) verhältnismässig viel stärkere und der Aenderung der Konsumgüternachfrage zeitlich scheinbar vorausseilende Aenderungen der Kapitalgüternachfrage bewirken. Ein besonderes Charakteristikum bildet die Tatsache, dass bereits aufgrund einer rückläufigen Wachstumsrate der Nachfrage nach Konsumgütern ein absoluter Rückgang der Nachfrage nach Investitions-

gütern eintreten kann.¹ Da die Intensität, mit der die Kapitalgüternachfrage schwankt, vor allem von der Lebensdauer des Kapitals abhängt, und da die Lebensdauer einer Arbeitskraft die eines Kapitalgutes im Durchschnitt übersteigen dürfte, ist in der Tat zu vermuten, dass auch im Bereich des Bildungswesens analoge Zusammenhänge zu finden sind. Denn hier wie dort haben wir es mit Zusammenhängen zwischen Endnachfrage und abgeleiteter Nachfrage zu tun. Als Endnachfrage wäre im Bereich des Bildungswesens die Nachfrage der Wirtschaft nach ausgebildeten Arbeitskräften zu betrachten, während der Kapitalgüternachfrage hier die Nachfrage nach Studenten entsprechen würde. So scheint es richtig, wenn BOMBACH zum Beispiel feststellt: "... the interrelations between final demand for educated manpower and the development of the educational system are very similar to those described by the acceleration principle."² Diese Analogie ist aber keineswegs vollkommen. Zwar stimmt die Feststellung, dass die Nachfrage nach Studenten genau wie die Nachfrage nach Kapitalgütern der betreffenden Endnachfrage vorausseilt; diese Erscheinung, die im Bereich der Produktionswirtschaft aufgrund einer unternehmerischen Verhaltensweise zustande kommt, ist aber im Bereich des Bildungswesens ausschliesslich technisch bedingt. Die Kapitalgüternachfrage eilt der Konsumgüternachfrage nur scheinbar voraus, während die Nachfrage

1: Zur Wirkungsweise des Akzelerationsprinzips vgl. vor allem John Maurice CLARK, Business Acceleration and the Law of Demand: A Technical Factor in Economic Cycles. The Journal of Political Economy, Vol. XXV, Number 3, March 1917, wieder abgedruckt in: Readings in Business Cycle Theory, Homewood, Ill. 1951, pp. 235-260. Die beiden erwähnten Akzelerationswirkungen fasst CLARK (a.a.O., S.242 f.) in der folgenden Feststellung zusammen: "So far as the demand for new construction follows this law it not merely fluctuates more than the demand for the finished product; it also fluctuates in a way which gives it all the appearance of leading instead of following in point of time."

2: G. BOMBACH, Long-Term Requirements for Qualified Manpower in Relation to Economic Growth, DAS/PD 6a. 12, OECD, Paris, 9th May, 1962, S.12.

nach Studenten tatsächlich zu einem Zeitpunkt auftritt, der vor der Aenderung der Endnachfrage liegt. Die Unternehmer treffen ihre Entscheidungen aufgrund gegenwärtiger oder früherer Aenderungen der Konsumnachfrage, während sich die Planungsbehörde vor die ganz andere Aufgabe gestellt sieht, mögliche künftige Aenderungen der Endnachfrage vorherzusagen und ihre Entscheidung auf diese Voraussage zu stützen. Darüberhinaus besteht ein zweiter Unterschied: Im Bereich der Güterwirtschaft ist es die Kapitalgüternachfrage, die der Gefahr starker Nachfrageschwankungen ausgesetzt ist. Im Bereich des Bildungswesens würde jedoch dem Realkapital eher der Bestand an Lehrkräften als die Zahl der Studenten entsprechen. Denn so wie die Produktion von Kapitalgütern dazu dient, Konsumgüter und wiederum Kapitalgüter zu erzeugen, so dient der Lehrerbstand zur Heranbildung neuer Nachwuchskräfte und zur Reproduktion des Bildungssystems selbst. Uns interessiert diese Parallele hier jedoch nur am Rande. Wesentlich ist, dass die lange Lebensdauer des Realkapitals in der Güterwirtschaft stärkere Nachfrageschwankungen nur im Bereich der abgeleiteten Nachfrage verursachen kann, während die Länge des Arbeitsalters im Bereich des Bildungswesens vor allem die Gefahr starker Schwankungen der Endnachfrage in sich zu bergen scheint. Dies ist der Grund, warum wir uns hier in erster Linie für die Beziehungen zwischen dem jeweiligen Bedarf (Bestandesgrösse) an qualifizierten Arbeitskräften und der Nachfrage nach Hochschulabsolventen, bzw. Studenten (Strömungsgrösse) interessieren. Die Nachfrage nach Lehrkräften übt auf die Endnachfrage eine Multiplikatorwirkung aus, die erst an zweiter Stelle zu analysieren ist.

Ob es allerdings gerechtfertigt ist, nur die Beziehungen zwischen Bestand und Nachfrage nach Arbeitskräften, bzw. Studenten als Akzelerationsprinzip zu bezeichnen, möge dahingestellt bleiben. Wahrscheinlich ist es sinnvoller, nicht eine künstliche Parallele zu Vorgängen in der Güterwirtschaft zu ziehen und nur die Bedeutung des langen Arbeitsalters für die jährliche Nachfrage aufzuzeigen.

Damit haben wir deutlich gemacht, wo die Schwerpunkte einer Untersuchung liegen müssen, die sich mit diesem Fragenkomplex befasst. Einmal ist zu zeigen, warum das lange Arbeitsalter die Gefahr starker Nachfrageschwankungen heraufbeschwört; zum anderen ist die Rolle der erwähnten Multiplikatorwirkungen zu klären, wobei die Frage im Hintergrund steht, ob sie als unabänderliches Faktum hingenommen werden müssen, oder ob sie durch politische Massnahmen beeinflusst werden können.

b) Die Bedeutung des Arbeitsalters für die jährliche Nachfrage

Wie nach diesen einleitenden Bemerkungen klar sein dürfte, wäre es ein Missverständnis, wenn die Beziehungen zwischen Bedarf und Nachfrage an sich schon mit dem Akzelerationsprinzip verwechselt würden. Wenn einige Autoren dennoch den Eindruck erwecken, als handle es sich bereits bei den Zusammenhängen zwischen Bestand und Nachfrage — sei es im "Wirtschaftssektor" — sei es im Ausbildungssektor selbst — um eine Art Akzelerationsprinzip, dann lässt sich dies damit rechtfertigen, dass es eben letztlich auch in der Produktionswirtschaft die lange Lebensdauer des Kapitals ist, die diesem Prinzip seine grosse Bedeutung verleiht.¹ Wie wirkt sich nun die Lebensdauer eines Kapitalgutes (oder einer Arbeitskraft) auf die jährliche Nachfrage aus?

Angenommen, der Bestand an Arbeitskräften, den wir mit B_0 bezeichnen wollen, sei in der Vergangenheit konstant gewesen, und jede Altersklasse sei gleich besetzt. In diesem Fall ist die jährliche Ersatznachfrage gleich der Gesamtnachfrage;

1: Vgl. z.B. J. TINBERGEN, Employment Forecasting and Planning, in: Employment Forecasting... a.a.O., S.16: "It will be clear that as a consequence of the 'durability' of man, certain phenomena will be met, comparable to the operation of the 'acceleration principle'." Vgl. hierzu auch G. BOMBACH, The Assessment..., a.a.O., S.9.

sie ergibt sich als Quotient des Bestandes B_0 und des Arbeitsalters a . Für die Zukunft werde nun plötzlich nicht mehr mit dem Bedarf B_0 , sondern mit dem höheren Bedarf B_1 gerechnet. Damit ändert sich die ursprüngliche Nachfrage in jenem Jahr, in dem die Erweiterungsnachfrage auftritt — wir messen die Nachfrageänderung in Prozent — um den Betrag

$$\frac{N_1 - N_0}{N_0} = \frac{B_1 - B_0}{B_0} a$$

N_0 steht in dieser Gleichung für die ursprüngliche Ersatznachfrage, N_1 für die Gesamtnachfrage in dem betreffenden Jahr. Die relative Nachfrageänderung ist demnach a mal grösser als die relative Bedarfsänderung, was bedeutet, dass eine Bedarfsänderung von einem Prozent bei einem Arbeitsalter von 40 Jahren eine Nachfrageänderung von 40 Prozent, bei einem Arbeitsalter von 50 Jahren eine solche von 50 Prozent bewirkt etc. Es kann also leicht vorkommen, dass sich die Anforderungen an das Bildungssystem oder an einen Teilsektor dieses Systems infolge einer verhältnismässig geringen Bedarfsänderung plötzlich vervielfachen.

Allerdings ist zweifelhaft, ob der hier geschilderte Fall in der Praxis eine grosse Rolle spielt. In der Regel muss davon ausgegangen werden, dass der Bedarf entweder im Steigen oder im Sinken begriffen ist, dass also die Erweiterungsnachfrage von Jahr zu Jahr steigt oder zurückgeht. Im Falle steigender Nachfrage ist natürlich nur die Ueberlegung sinnvoll, was geschieht, wenn sich die Wachstumsrate der Nachfrage ändert. Wenn das Bildungssystem darauf eingerichtet ist, eine ständig mit bestimmter Rate wachsende Nachfrage zu befriedigen, dann können wir nur fragen, inwieweit die jährliche Nachfrage infolge einer plötzlichen Aenderung der Wachstumsrate des Bestandes vom ursprünglichen Pfad abweicht. Da die Ersatznachfrage jetzt nur einen Teil der jährlichen Nachfrage ausmacht, ist zu vermuten, dass diese Abweichung — in Prozent gemessen — wesentlich geringer ist als im Falle einer einmaligen Aenderung des Bestandes. Diese Vermutung lässt sich

rechnerisch leicht belegen. Wenn beispielsweise der Bestand in der Vergangenheit mit 5% wuchs und dieses Wachstum plötzlich auf 6% gesteigert werden soll, dann beträgt die relative Steigerung der Erweiterungsnachfrage über das vorgesehene Mass hinaus "nur" 20 Prozent.¹ Die Abweichung der Gesamtnachfrage vom ursprünglichen Wachstumspfad liegt noch unter diesem Prozentsatz, da ja die Ersatznachfrage in beiden Fällen gleich hoch ist.² Daraus ergibt sich die Schlussfolgerung, dass ein sich in Expansion befindendes Bildungssystem gegenüber Bedarfsänderungen relativ unempfindlicher ist als ein System, das auf eine konstante jährliche Nachfrage zugeschnitten ist. Es scheint einfacher zu sein, ein gegebenes

- 1: Bezeichnet r die bisherige, w die neue Wachstumsrate des Bestandes ($w > r$), dann weicht die Nachfrage im Uebergangsjahr, wie leicht nachgeprüft werden kann, von der sich bei der Rate r ergebenden Nachfrage um den Prozentsatz $(w-r)/r$ ab. Bei konstantem $(w-r)$ ist demnach die Höhe der relativen Nachfrageänderung eine abnehmende Funktion der Wachstumsrate r .
- 2: Bei gegebenen Wachstumsraten r und w hängt die relative Nachfrageänderung nur noch von der jährlichen Ersatznachfrage, d.h. — wenn r in der Vergangenheit konstant war — nur noch von der Länge des Arbeitsalters ab. Bezeichnet t das Jahr, in dem die Wachstumsrate des Bedarfs ändert, dann ist die Ersatznachfrage, die ebenfalls mit der Rate r wächst, im Jahr t mindestens gleich der Erweiterungsnachfrage im Jahr $t-a$ (a = Arbeitsalter), höchstens aber gleich der Summe aus der Erweiterungsnachfrage im Jahr $t-a$ und der Ersatznachfrage dieses Jahres, die sich unter der Voraussetzung ergibt, dass der Bestand vor dem Jahr $t-a$ konstant war. Die relative Abweichung der Gesamtnachfrage im Jahr t vom ursprünglichen Wachstumspfad liegt deshalb zwischen den beiden Werten, die sich ergeben, wenn einmal die eine, dann die andere Annahme zugrunde gelegt wird. Bezeichnet N_t die tatsächliche N_t' die der alten Wachstumsrate entsprechende Nachfrage im Jahr t , dann gilt die Ungleichung

$$\frac{(w-r)(1+r)^a}{r(1+r)^a + r + \frac{1}{a}} \leq \frac{N_t - N_t'}{N_t'} \leq \frac{(w-r)(1+r)^a}{r(1+r)^a + r}$$

Diese Ungleichung (ihre Herleitung findet sich im Anhang) besagt beispielsweise, dass die Nachfrage im Jahr t bei einem Arbeitsalter von 40 Jahren und bei einer Aenderung der Wachstumsrate des Bedarfs von 5% auf 6% p.a. um mehr als 16,5%, aber um weniger als 17,5% von derjenigen Nachfrage abweicht, die sich ohne diese Bedarfsänderung ergeben hätte. Die in Fussnote 1 (S.121) angezeigte Formel $(w-r)/r$ ergibt sich im übrigen als Spezialfall dieser Ungleichung (für $a = \infty$).

Wachstum zu beschleunigen, als einen stationären Zustand in einen Zustand der Expansion überzuführen. Aber auch dieser letztere Fall stellt das Bildungssystem möglicherweise vor sehr schwierige Probleme, vor allem, wenn sich herausstellen sollte, dass die Aenderung der abgeleiteten Nachfrage diejenige der Endnachfrage noch übersteigt. Darüberhinaus sind es letzten Endes nicht die relativen, sondern die absoluten Nachfrageänderungen, die die Grösse der auf das Ausbildungssystem zukommenden Aufgaben bestimmen. Es ist deshalb erforderlich, die Aufmerksamkeit jetzt auf diese Probleme zu lenken.

c) Die Multiplikatorwirkung der abgeleiteten Nachfrage

Die Rolle der abgeleiteten Nachfrage lässt sich noch durch eine andere Analogie veranschaulichen. Da sich die Gesamtnachfrage nach ausgebildeten Arbeitskräften als Summe der Endnachfrage und der abgeleiteten Nachfrage ergibt, muss das Ausbildungssystem ständig mehr Absolventen hervorbringen als zur Befriedigung der Endnachfrage (der Nachfrage der Wirtschaft und der Gesellschaft) allein erforderlich wären. Diese Tatsache veranlasst BOMBACH zu der Feststellung, dass der Ausbildungssektor einen internen Multiplikator besitzt, der die Verbindung zwischen Gesamtnachfrage und Endnachfrage, bzw. — wenn wir Bestandesgrössen zugrunde legen — zwischen Gesamtbedarf und Endbedarf herstellt.¹ BOMBACH weist auch darauf hin, dass die Grösse dieses Transformationsmultiplikators von drei Faktoren abhängt: von der Länge der Ausbildungsdauer, von der Grösse der Lehrer-Schüler-Verhältnisse und von den Erfolgsquoten auf den verschiedenen Ausbildungsstufen.²

1: G. BOMBACH, The Assessment..., a.a.O., S.16.

2: G. BOMBACH, The Assessment..., a.a.O., S.39. In der Praxis kommt noch ein vierter Einflussfaktor hinzu: die Erwerbsquote. Liegt die Erwerbsquote der Absolventen unter Eins, dann ist die erforderliche Absolventenzahl grösser als die Nachfrage, was einen höheren Lehrerbedarf bedingt. Der Einfachheit halber setzen wir im folgenden alle altersspezifischen Erwerbsquoten gleich Eins.

Denn je länger eine Ausbildungsperiode dauert, je mehr Lehrer zur Ausbildung einer bestimmten Schülerzahl benötigt werden und je geringer die Effizienz des Ausbildungssystems ist, desto grösser ist die Nachfrage nach Lehrkräften und desto stärker weicht die Gesamtnachfrage von der Endnachfrage ab. Diese Zusammenhänge lassen sich sehr leicht formelmässig erfassen, wenn wir von der früher schon beschriebenen Modellsituation ausgehen, bei der der Endbedarf konstant ist und alle Altersklassen des Arbeitskräftebestandes gleich besetzt sind. (Konstante Ersatznachfrage = Gesamtnachfrage.) Definieren wir den Transformationsmultiplikator einfach als den Quotienten zwischen Gesamtbedarf und Endbedarf, dann ergibt sich für den Fall, dass sich die Zahl der Schüler bei gegebener Erfolgsquote von Klasse zu Klasse um eine konstante Zahl vermindert, die folgende Gleichung:¹

$$B = A \left[1 + \frac{\pi d}{a} + \frac{1}{a} (1/q-1) \frac{(d+1)}{2} \pi \right]$$

In dieser Gleichung steht B für den Gesamtbedarf, A für den Endbedarf. Der Ausdruck in der Klammer stellt den Multiplikator dar, dessen Grösse durch das Lehrer-Schüler-Verhältnis π , durch die Ausbildungsdauer d (es wird eine einzige Ausbildungsstufe angenommen) und durch die Erfolgsquote q bestimmt wird.²

Von grosser Bedeutung ist nun die Tatsache, dass sich eine Aenderung dieser drei Variablen infolge ihrer multiplikativen Verknüpfung sehr stark bedarfserhöhend, aber auch sehr stark bedarfssenkend auswirken kann. Wegen der Interdependenz der Grössen d, q und π hat es wenig Sinn, die Aenderung des abgeleiteten Bedarfs festzustellen, wenn eine dieser Grössen ceteris paribus variiert. Nehmen wir beispielsweise an, eine

-
- 1: Die Herleitung dieser Formel findet sich im Anhang.
 - 2: Das Arbeitsalter a erscheint deshalb in dieser Gleichung, weil die jährliche (Ersatz-) Nachfrage als Funktion des Bestandes A ausgedrückt wird. Der Bedarf an Lehrkräften, der erforderlich ist, um selbst wieder Lehrer auszubilden, wird vernachlässigt.

notwendige Verlängerung der Ausbildungsdauer sei nur unter gleichzeitiger Senkung des Lehrer-Schüler-Verhältnisses durchführbar, so muss auch mit einer Verringerung der Erfolgsquote gerechnet werden. Die Einsparung an Lehrkräften, die aus der Verkleinerung des Parameters π resultiert, genügt also möglicherweise nicht, um die Steigerung des abgeleiteten Bedarfs zu kompensieren, die durch die Verlängerung der Ausbildungsdauer hervorgerufen wird. Umgekehrt besteht natürlich die Möglichkeit, dass durch eine Verkürzung der Ausbildungsdauer trotz einer Erhöhung des Lehrer-Schüler-Verhältnisses Lehrkräfte freigesetzt werden, wenn damit gleichzeitig eine Steigerung der Erfolgsquoten erzielt wird. Erhöht sich die Erfolgsquote beispielsweise von $1/3$ auf $1/2$ (absolut also um $1/6$), dann vermindert sich der durch die Existenz der von Eins abweichenden Erfolgsquote bedingte Anteil des abgeleiteten Bedarfs (das dritte additive Glied in der obigen Gleichung) genau auf die Hälfte, wenn die übrigen Determinanten des abgeleiteten Bedarfs konstant bleiben. Es besteht demnach Grund für die Annahme, dass diese drei Einflussfaktoren, auch wenn sie nur innerhalb eng gezogener Grenzen variiert werden können, auf lange Sicht die Höhe des abgeleiteten Bedarfs dennoch in entscheidender Weise mitbestimmen. Das dürfte sich vor allem auch dann erweisen, wenn langfristig mit einer Steigerung der jährlichen Endnachfrage gerechnet wird. Solange der Bedarf konstant und damit die jährliche Nachfrage mit der Ersatznachfrage identisch ist, nimmt sich der abgeleitete Bedarf relativ unbedeutend aus; sein Anteil am Endbedarf beläuft sich nach der obigen Formel auf etwa 1 bis 4 Prozent, wenn für die Variablen d , π , und q realistische Werte angenommen werden.¹ Sobald sich aber der Endbedarf in der Zeit ändert, muss mit ganz anderen Größenordnungen gerechnet werden. Dies wird besonders deutlich, wenn nicht der Bedarf, sondern die jährliche Nachfrage nach Lehrern betrachtet wird. In der geschilderten Modellsituation ist der Anteil der abgeleiteten Nachfrage an der Endnachfrage mit dem

1: Prozentsätze dieser Größenordnung ergeben sich, wenn die Ausbildungsdauer 13 bis 16 Jahre, die Erfolgsquote 30 bis 50% beträgt, und wenn mindestens 20, höchstens aber 40 Schüler auf einen Lehrer entfallen. Das Arbeitsalter wurde mit 40 Jahren angenommen.

Anteil des abgeleiteten Bedarfs am Endbedarf identisch. In dieser Situation, so hatten wir weiter oben festgestellt, ruft eine einprozentige Aenderung des Endbedarfs bei einem Arbeitsalter von 40 Jahren eine vierzigprozentige Aenderung der Nachfrage hervor. Die Schwankungen der abgeleiteten Nachfrage übertreffen die Schwankungen der Endnachfrage jedoch noch bei weitem. Dies beruht darauf, dass sie nicht nur von der Länge des Arbeitsalters, sondern auch von gegebenen Werten der Variablen d, q und π abhängen.¹

Die Wirkung einer einmaligen Aenderung der Endnachfrage auf die abgeleitete Nachfrage verteilt sich jedoch über die gesamte Ausbildungsperiode; wenn sich die Endnachfrage um einen bestimmten Prozentsatz ändert, dann steigt die Nachfrage nach Lehrern nur in dem Masse, wie sich sukzessive von Jahr zu Jahr die erforderliche Schülerzahl erhöht. Bis der abgeleitete Bedarf sein neues Niveau erreicht hat, vergeht eine Zeit von d Jahren, und deswegen hängt natürlich die tatsächliche jährliche Nachfrage nach Lehrkräften nicht nur von der Endnachfrage, sondern auch vom Verlauf der Variablen d, q und π ab. Abbildung 3a zum Beispiel zeigt die zeitliche Entwicklung des Lehrerbedarfs für bestimmte Fälle unter der Annahme konstanter Erfolgsquoten, während Abbildung 3b diese Entwicklung unter der Annahme veranschaulicht, dass sich die Erfolgsquoten während der Ausbildungsperiode erhöhen.

1: Erhöht sich beispielsweise die Nachfrage plötzlich um 40%, dann erhöht sich die abgeleitete Nachfrage bei $q=1$, $d=16$ und $a=40$ um 100%

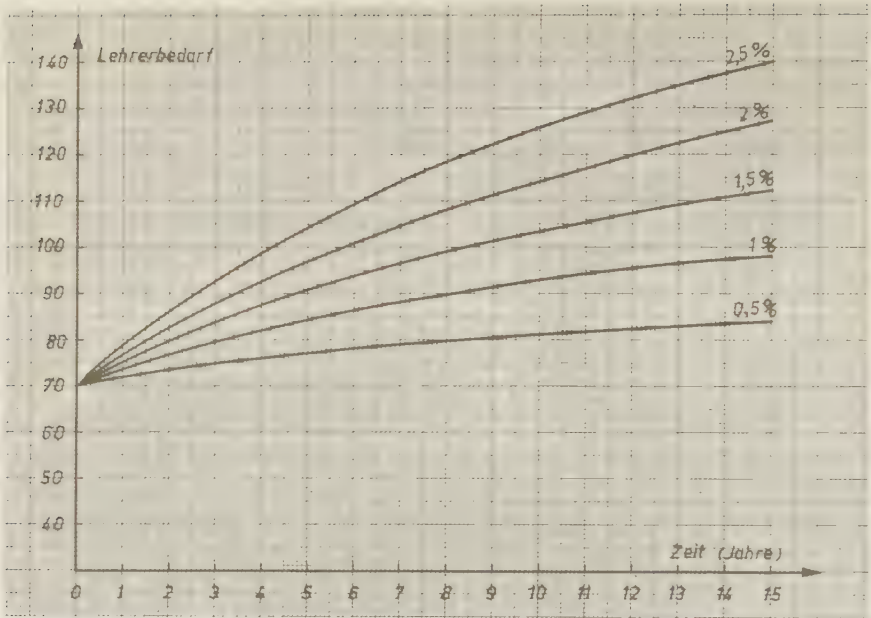


Abbildung 3a: Entwicklung des Bedarfs an Lehrkräften aufgrund einer einmaligen Steigerung des Endbedarfs um 0,5 bis 2,5%. Der Bestand an Arbeitskräften beträgt in diesem Beispiel ursprünglich 2000. Bei einem Arbeitsalter von 40 Jahren müssen demnach jährlich 50 Arbeitskräfte ersetzt werden, wenn alle Altersklassen gleich besetzt sind. Die Erfolgsquoten der beiden Ausbildungsstufen (es wird eine Gymnasialausbildung von 9 Jahren und eine Studiendauer von 6 Jahren zugrunde gelegt) sind im Anhang wiedergegeben. Das Lehrer-Schüler-Verhältnis wurde mit 0,05 (20 Schüler pro Lehrer) angenommen.

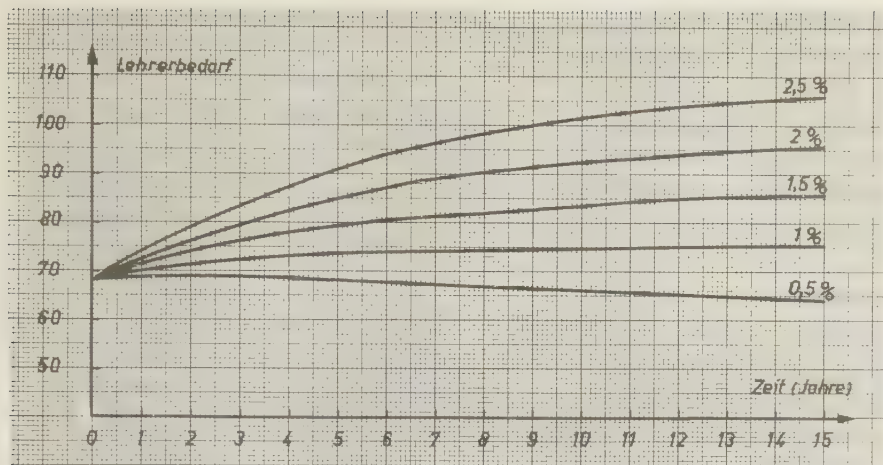


Abbildung 3b: Entwicklung des Lehrerberarfs bei sich ändernden Erfolgsquoten. Die Entwicklung der Erfolgsquoten, die im Anhang wiedergegeben sind, entspricht im grossen und ganzen der für die beiden nächsten Jahrzehnte in der BRD zu erwartenden Entwicklung. Die übrigen Determinanten des Bedarfs sind dieselben wie in Abbildung 3a.

Ein Vergleich der beiden Abbildungen macht deutlich, dass bei der Planung des Lehrerbstandes nicht nur die mutmassliche Entwicklung der Endnachfrage, sondern auch die Entwicklung der internen Struktur des Bildungssystems berücksichtigt werden muss. Noch wichtiger als diese Erkenntnis scheint uns aber ein anderer Umstand zu sein, der bei den hier aufgezeichneten Rechenergebnissen ins Auge fällt: Wenn schon Änderungen der Endnachfrage von wenigen Prozent zum Beispiel eine Verdoppelung des Bestandes an Lehrkräften erfordern, dann ist die praktische Durchführung des Konzepts "gleichgewichtsorientierte Bildungsplanung" überhaupt in Frage gestellt. Denn in der Praxis ist es unmöglich, die abgeleitete Nachfrage rechtzeitig an Schwankungen der Endnachfrage anzupassen. Dieser Gesichtspunkt scheint uns sehr wichtig, weil er ganz deutlich die Grenzen zutage treten lässt, an denen das an sich rationale nachfrage- und gleichgewichtsorientierte Konzept der Bildungsplanung möglicherweise scheitert.

d) Ist das Konzept der gleichgewichtsorientierten Bildungsplanung realisierbar?

Bei der Besprechung des Modells von TINBERGEN und CORREA hatten wir festgestellt, dass die Wachstumsmöglichkeiten der Volkswirtschaft auf kurze und mittlere Sicht durch das verfügbare Angebot an Lehrern ziemlich eng begrenzt sind. Die Gleichgewichtswachstumsrate war dadurch gekennzeichnet, dass die Zahl der Absolventen einer Ausbildungsstufe einerseits der Nachfrage der Wirtschaft, andererseits aber auch den Anforderungen genügt, die an die nächsthöhere Ausbildungsstufe gestellt werden. Dieses Problem des vertikalen Gleichgewichts stellt sich jedoch nicht nur bei der Planung der Globalzahlen, sondern auch bei der Aufgabe, diese Globalzahlen nach Fachrichtungen aufzugliedern (horizontales Gleichgewicht).¹ Hier ist nun der Punkt, wo sich die Modelle von TINBERGEN/CORREA und von BOMBACH berühren. Während aber TINBERGEN und CORREA ihre Bemühungen auf die Probleme konzentrieren, die bei einer Änderung der globalen Wachstumsrate entstehen, zeigt das Modell von BOMBACH, dass diese Probleme in Wirklichkeit schon dann auftreten, wenn von einer konstanten Wachstumsrate des Sozialproduktes ausgegangen wird. Denn auch dieses Wachstum ist von Strukturverschiebungen und damit von ständigen Änderungen der Nachfrage nach Arbeitskräften verschiedener Fachrichtungen begleitet. Steigt der Bedarf an bestimmten Fachkräften während des Prognosezeitraums im Vergleich zur Vergangenheit stark an, dann hätte bereits in der Vergangenheit in einem bestimmten Teilbereich des Bildungssektors eine Expansion stattfinden müssen, der wiederum entsprechende planende Massnahmen auf den unteren Ausbildungsstufen hätten vorausgehen müssen. In der Praxis ist es völlig ausgeschlossen, solche Änderungen in einem alle Ausbildungsstufen umfassenden Planungssystem zu

1: Die Unterscheidung horizontales Gleichgewicht — vertikales Gleichgewicht geht auf BOMBACH zurück. Vgl. G. BOMBACH, The Assessment..., a.a.O., S.47.

berücksichtigen, da die Planungsperioden dazu viel zu gross sind. Daraus ergibt sich die Konsequenz, dass zumindest die Gestaltung der niedrigeren, und das heisst wohl: der allgemeinbildenden Ausbildungsstufen verhältnismässig unabhängig von der Entwicklung der Endnachfrage vorgenommen werden muss, oder jedenfalls unabhängig von den Bewegungen der Nachfrage nach Arbeitskräften ganz bestimmter Fachrichtungen. Wahrscheinlich besteht in diesem Bereich das einzig sinnvolle Prinzip darin, bestimmte generelle Ziele vorzugeben, die mit Schlagworten wie etwa "Verdoppelung der Abiturientenzahlen in 20 Jahren" etc. umrissen werden können, und die einem Vergleich mit fortschrittlicheren Ländern und einer Ueberprüfung dessen, was in Zukunft im grossen und ganzen erforderlich und erreichbar ist, standhalten. Unter diesen Voraussetzungen kann sich die Planung darauf beschränken, den Strom der Absolventen, welche die unteren Ausbildungsstufen bereits durchlaufen haben, in die gewünschten Bahnen zu lenken. Die Hindernisse bei der Durchführung dieser Aufgabe sind leichter zu überwinden, weil die Planungsperiode jetzt vergleichsweise klein ist, und weil die Angebotsentwicklung infolgedessen viel eher etwaigen neuen Schwerpunkten der Nachfrage angepasst werden kann. Gewiss bietet ein solches System keine Gewähr dafür, dass der Idealzustand des vertikalen und horizontalen Gleichgewichts erreicht werden kann. Wenn das vertikale Gleichgewicht nicht gewahrt ist, d.h. wenn die verschiedenen Ausbildungsstufen nicht aufeinander abgestimmt sind, kann es auch kein horizontales Gleichgewicht geben. Hier zeigt sich besonders deutlich, dass eine partielle, nur bestimmte Fachrichtungen betreffende Bildungsplanung fehl am Platze ist, weshalb der Wert partieller Bildungsprognosen, wie sie z.B. von BAHF untersucht worden sind, bezweifelt werden muss. Aber auch wenn vertikales Gleichgewicht gegeben ist, lässt sich der Zustand des horizontalen Gleichgewichts in dem Sinne, dass sich jährliches Angebot und jährliche Nachfrage nach Arbeitskräften jeder Fachrichtung einander entsprechen, wohl kaum verwirklichen. Denn selbst, wenn die Bedarfsprognose richtig ist, scheitert jeder Versuch in dieser Richtung an der Unmöglichkeit, den

Bestand an Lehrkräften innerhalb einer kurzen Periode wesentlich zu erhöhen. Da aber gegen ein Gleichgewicht dieser Art, wie wir noch sehen werden, vom theoretischen Standpunkt aus selbst gewichtige Einwände vorgebracht werden können, muss dem Begriff des Gleichgewichts im Bildungswesen wahrscheinlich überhaupt ein etwas anderer Inhalt gegeben werden. Gleichgewicht bedeutet u.E. nicht Ausgleich zwischen Angebot und Nachfrage für jede Fachrichtung in jedem Jahr, sondern Ausgleich über eine längere Periode hinweg unter Berücksichtigung der Substitutionsmöglichkeiten zwischen verschiedenen Fachrichtungen und Ausbildungsgraden. Wird der Begriff des Gleichgewichts eng gefasst, so mag dies für die Prognose zwar durchaus zweckmässig sein; bei der praktischen Verwertung der Prognoseergebnisse dagegen muss dieser Begriff in einem möglichst weiten Sinne interpretiert werden, wenn er genügend realitätsnah sein soll. Diese Behauptung wird im folgenden Kapitel, in dem wir auf einige Fragen der Ersatznachfrage zu sprechen kommen, noch näher begründet.

12. Kapitel: Probleme der Ersatznachfrage

a) Die Auswirkungen einer vorübergehenden Expansion des Bestandes

In den meisten europäischen Ländern weist die Altersstruktur des vorhandenen Arbeitspotentials infolge der Kriegseinwirkungen erhebliche Störungen auf. Aber auch ohne äussere Einflüsse kann es zu Störungen im Altersaufbau einer bestimmten Berufsgruppe kommen, nämlich dann, wenn sich die Planungsinstanz mit Erfolg bemüht, die Zahl der jährlichen Absolventen genau mit der Höhe der jährlichen Nachfrage (Ersatznachfrage + Erweiterungsnachfrage) in Uebereinstimmung zu bringen. Denn immer, wenn sich die jährliche Nachfrage ändert, ergibt sich dann automatisch eine unterschiedliche Besetzung der einzelnen Altersklassen, und selbst ein stetiges Wachstum des Bestandes ist von Schwankungen der jährlichen Nachfrage begleitet, wenn nicht extrem unwahrscheinliche Voraussetzungen — beispielsweise eine über viele Jahrzehnte hinweg konstante Wachstumsrate —

vorliegen. Anhand eines sehr einfachen Modellbeispiels soll zunächst dargelegt werden, wie sich eine vorübergehende Bestandsänderung auf die jährliche Nachfrage auswirkt. Da es denkbar ist, dass der Bestand an bestimmten Fachkräften, z.B. an Aerzten, in der Gegenwart ungenügend ist, dass er aber auch nicht über eine bestimmte Grenze hinaus anwachsen wird, kommt diesem Fall u.E. durchaus einige Bedeutung zu. Um auch die Auswirkungen auf die abgeleitete Nachfrage analysieren zu können, machen wir allerdings die unrealistische Annahme, der Prognosezeitraum sei so gross und die Prognose so genau, dass auch das Angebot an Lehrkräften den zu erwartenden Aenderungen der erforderlichen Schülerzahlen angepasst werden kann. Die Frage, ob diese Modellannahme realistisch ist, ist aber belanglos, weil das Modell gerade zeigen soll, dass gewichtige Gründe gegen die Ansicht sprechen, das jährliche Angebot müsse unter allen Umständen der jährlichen Nachfrage angepasst werden. Wir stellen die Frage: Was geschieht, wenn das Konzept der nachfrageorientierten Bildungsplanung in reiner Form verwirklicht wird? Wir sind uns bewusst, dass es nicht möglich ist, dieses Konzept konsequent zu verwirklichen, und die Ergebnisse werden zeigen, dass dieser Mangel sich in der Praxis keineswegs als Nachteil erweisen muss. Die "ideologischen" Einwände gegen eine gezielte Beeinflussung der Berufswahl sollen dabei einmal gänzlich ausser acht gelassen werden.

Dem Zahlenbeispiel liegen folgende Annahmen zugrunde:

1. Das Arbeitsalter beträgt 40 Jahre; alle Absolventen, die im Jahr $t=0$ in den Arbeitsprozess eingegliedert werden, sind zu Beginn des Jahres $t=40$ wieder aus dem Erwerbsleben ausgeschieden. Wir nehmen an, dass die betreffenden Arbeitskräfte volle 40 Jahre im Erwerbsleben tätig sind, dass also alle altersspezifischen Erwerbsquoten gleich Eins sind, alle Sterbe-, bzw. Ausscheidungsquoten gleich Null.
2. Die Dauer der Ausbildung beträgt 16 Jahre (9 Jahre Gymnasium, 7 Jahre Studium). Die Zahl der Schüler, die auf einen Lehrer entfallen, wird mit 20 angenommen. Die Erfolgsquoten seien auf beiden Ausbildungsstufen gleich Eins.
3. Die Zahl der Lehrer, die erforderlich sind, um die Lehrer auszubilden, wird vernachlässigt.

4. Um das Beispiel weiter zu vereinfachen, wird angenommen, dass der Bestand in der Vergangenheit über eine lange Zeit hinweg konstant gewesen ist, und dass alle Altersklassen gleichmässig besetzt waren; in jedem Jahre wurde $1/40$ des Bestandes ersetzt.
5. Der Bestand expandiert jedes Jahr um denselben konstanten Betrag und erreicht nach Ablauf einer bestimmten Periode (Expansionsperiode) ein neues Niveau.

War der Bestand ursprünglich 2000, dann mussten jährlich 50 Arbeitskräfte ersetzt werden; bei einer Ausbildungsdauer von 16 Jahren befanden sich insgesamt ständig 800 Schüler in allen 16 Klassen, zu deren Ausbildung 40 Lehrer erforderlich waren. Um den Lehrerbestand auf dieser Höhe zu halten, musste jährlich ein Lehrer ersetzt werden. Expandiert nun der Bestand jährlich um 50 Arbeitskräfte, dann muss bereits 16 Jahre zuvor die Zahl der in die erste Klasse eintretenden Schüler verdoppelt und demnach die Zahl der Lehrer um 2,5 vergrössert werden. Einige Werte der relevanten Variablen zu Beginn der Entwicklung sind in der folgenden Tabelle für den Fall aufgezeichnet, dass die Expansionsperiode grösser ist als die Ausbildungsdauer.

Tabelle 6¹

	t = 0	t = 1	t = 2	t = 3		t = 15	t = 16	t = 17
B	2000	2000	2000	2000		2000	2000	2050
ER	50	50	50	50		50	50	50
EW	-	-	-	-		-	-	50
N	50	50	50	50		50	50	100
n	800	950	1000	1050		1550	1600	1600
L	40	42,5	45,0	47,5		77,5	80,0	80,0
ERL	1	1	1	1		1	1	1
EWL	-	2,5	2,5	2,5		2,5	-	-

1: B = Bestand, ER = Ersatznachfrage, EW = Erweiterungsnachfrage, N = ER + EW = Gesamtnachfrage (ER, EW und N werden auf den Bestand bezogen); n = Gesamtzahl der Schüler und Studenten; L = Anzahl der Lehrkräfte, ERL, bzw. EWL = Ersatz-, bzw. Erweiterungsnachfrage nach Lehrern. Eine Verlaufsanalyse für den Fall, dass die Expansionsperiode 50 Jahre beträgt, ist im Anhang für einen Zeitraum von 150 Jahren wiedergegeben. Vgl. hierzu die Ausführungen weiter unten.

Da die Zahl der Absolventen, die das Ausbildungssystem nach 16 Jahren hervorbringt, gerade gleich der Zahl der neu hinzukommenden Schüler ist, bleibt die Gesamtzahl der Schüler und damit auch der Bedarf an Lehrern nach 16 Jahren zunächst konstant; eine Aenderung ergibt sich erst wieder, wenn die Erweiterungsnachfrage im Jahr $t+16$ zurückgeht, oder wenn das Problem der Ersatznachfrage auftaucht.

Der weitere Verlauf der Entwicklung hängt von der Länge der Expansionsperiode ab. Ist die Expansionsperiode kleiner als das Arbeitsalter, dann sinkt die jährliche Gesamtnachfrage N wieder auf die Höhe der ursprünglichen Ersatznachfrage, sobald der Bestand das geplante Niveau erreicht hat. Vierzig Jahre nach Beginn der Expansion steigt die Ersatznachfrage aber wieder auf die Höhe der Gesamtnachfrage an, die während der Expansion zu verzeichnen war. Die Wirkung dieser in der Oekonomie seit langem als Echo-Prinzip bekannten Erscheinung ist auch dann zu spüren, wenn die Dauer der Expansion das Arbeitsalter übersteigt. Denn in diesem Fall setzt sich die Gesamtnachfrage zeitweise aus der neuen (höheren) Ersatznachfrage und der Erweiterungsnachfrage zusammen, sinkt aber wieder auf die Höhe der Ersatznachfrage, sobald die Expansion beendet ist. Nur wenn das Arbeitsalter gerade der Länge der Expansionsperiode gleichkommt, ist die Wirkung des Echo-Prinzips ausser Kraft gesetzt; die Erweiterungsnachfrage setzt dann genau in jenem Zeitpunkt aus, in dem die Ersatznachfrage um denselben Betrag steigt. Selbstverständlich steht ausser Zweifel, dass die Planungsinstanz niemals den Versuch unternehmen würde, das Angebot an Arbeitskräften einer Fachrichtung oder Berufsklasse den zu erwartenden Nachfrageschwankungen anzupassen. Sie könnte aber — und darin liegt u.E. die praktische Bedeutung dieses Beispiels — eine notwendige Expansion gegebenenfalls so steuern, dass die durch die Ersatznachfrage hervorgerufenen zyklischen Schwankungen der Nachfrage nach Möglichkeit verhindert werden. In der Praxis können zwar Kräfte wirksam sein, die auf einen Ausgleich drängen; auch wird sich, da in Wirklichkeit die Modellvoraussetzungen nicht genau erfüllt sind, die Wirkung des

"Echos" mit der Zeit verringern. Bei rigoroser Verfolgung des Konzepts "nachfrageorientierte Bildungsplanung" besteht indessen die Gefahr, dass infolge der langen Lebensdauer des Produktionsfaktors Arbeit noch nach hundert oder mehr Jahren Nachfrageschwankungen auftreten, die auf eine frühere vorübergehende Bedarfszunahme zurückgehen. Zumindest in der Theorie sollte man aus diesem Grunde ernsthaft die Frage prüfen, ob es sinnvoll ist, die jährliche Nachfrage einfach als Summe der Erweiterungsnachfrage (der Differenz der Bestandeswerte zweier Jahre) und der Ersatznachfrage (wie sie sich aus dem Altersaufbau der betreffenden Teilbevölkerung ergibt) zu berechnen.

Soweit das Problem der Ersatznachfrage in der Literatur überhaupt behandelt ist, beschränken sich die Autoren auf die Darstellung einiger praktischer Fragen, so vor allem auf die Bestimmung der "Ersatzbedarfsquote". F. BURKHARDT, der die erforderliche Anzahl an Hochschulabsolventen des Jahres i aufgrund der Gleichung

$$S_i = T_i d_i + T_{i+1} - T_i$$

bestimmt, in der das Produkt aus Bestand (T) und Ersatzbedarfsquote (d) die Ersatznachfrage, die Differenz $T_{i+1} - T_i$ die Erweiterungsnachfrage darstellt, glaubt, dass es für praktische Zwecke genügt, wenn für die Quote d Werte zwischen 0,03 und 0,05 angenommen werden.¹ Mit dieser Schätzung befindet sich BURKHARDT, wie aus der vergleichenden Untersuchung von BAHR hervorgeht, in Übereinstimmung mit den Ergebnissen anderer Studien.² Die Annahme einer konstanten Ersatzbedarfsquote stellt natürlich eine Vereinfachung dar, weil die jähr-

1: Felix BURKHARDT, Mathematisch-statistische und wirtschaftsmathematische Untersuchungen über den Bestand, Ersatzbedarf und Erweiterungsbedarf an wissenschaftlich-technischen Fachkräften; Wissenschaftliche Zeitschrift der Karl-Marx-Universität Leipzig, 8.Jg. 1958/59, S.1031 f.

2: Vgl. K. BAHR, Die Ermittlung des Nachwuchsbedarfs an technischen Führungskräften, a.a.O., S.91 ff. und die dort angegebene Literatur.

liche Ersatznachfrage von der Altersstruktur des Bestandes abhängt und diese Quote deshalb bei expandierendem Bestand als Funktion der Erweiterungsnachfrage zu betrachten ist. Wenn in den meisten Studien dennoch ein einfacher proportionaler Zusammenhang zwischen der Höhe des Bestandes und der Höhe der Ersatznachfrage angenommen wird, dann lässt sich dies damit rechtfertigen, dass die tatsächliche Ersatzbedarfsquote sehr schwer zu bestimmen ist, weil nicht nur die Altersstruktur und institutionelle Gegebenheiten (Pensionierungsalter etc.), sondern auch Wanderungsbewegungen die Höhe der Ersatznachfrage beeinflussen. Zu den Wanderungsbewegungen (Zu- und Abwanderungen vom und in das Ausland) sind hier auch die Substitutionsvorgänge zu rechnen. Es mag deshalb in vielen Fällen richtig sein, bei der Bestimmung der Ersatznachfrage lieber eine gewisse Ungenauigkeit in Kauf zu nehmen und mit konstanten Quoten zu arbeiten, als viel kompliziertere Berechnungsmethoden anzuwenden, deren Ergebnisse sich als ebenso ungenau erweisen können und die einen viel grösseren statistischen Aufwand erfordern.

Nirgends findet sich aber ein Hinweis darauf, dass es ein vernünftiges Prinzip der Bildungsplanung sein kann, von vornherein auf die Ermittlung der jährlichen Ersatznachfrage zu verzichten und auf das jährliche Gesamtangebot so einzuwirken, dass es einerseits sowohl der Erweiterungsnachfrage als auch der Ersatznachfrage während der gesamten Planungsperiode gerecht wird, dass die Besetzung der verschiedenen Altersklassen auf der anderen Seite aber auch der Forderung nach Vermeidung künftiger Ersatznachfragezyklen entgegenkommt. Das Ergebnis wäre mehr als ein Kompromiss zwischen einer extrem langfristigen Betrachtungsweise und zwischen den Erfordernissen, die sich auf eine relativ kurze Planungsperiode beziehen; denn, wie bereits erwähnt, kann es nicht Aufgabe des Bildungssystems sein, die jährliche Zahl der Absolventen den zeitlichen Nachfrageschwankungen anzupassen. Ein solcher Versuch würde neben den sich immer wiederholenden Ersatznachfragezyklen zur Folge haben, dass sich die relative Bedeutung der verschiedenen Fachrichtungen nicht kontinuierlich, sondern sprunghaft ändert, dass die Zahl der Absolventen einer Fachrichtung einmal stark

ansteigt, dann aber möglicherweise wieder stagniert oder gar absolut zurückgeht. Erfolg wird der Bildungsplanung nur dann beschieden sein, wenn sie die im Prognosezeitpunkt erforderliche Anzahl und die erforderliche fachliche Struktur der Hochschulabsolventen im Zuge einer stetigen Entwicklung zu erreichen versucht. Nur dieses Ziel steht in einer freiheitlich orientierten Wirtschaft auch im Einklang mit den wirklichen Möglichkeiten, die Zahl der Schüler innerhalb einer Ausbildungskategorie zu beeinflussen, die Zahl der Lehrkräfte zu erhöhen und die notwendigen Infrastrukturinvestitionen vorzunehmen.

Wenn die Planungsinstanz erfolgreich versucht, das jährliche Angebot auf die jährliche Nachfrage der Wirtschaft abzustimmen, dann kann dies im Bereich der abgeleiteten Nachfrage zu geradezu grotesken Resultaten führen. Dies soll anhand des oben skizzierten Modellbeispiels gezeigt werden, wobei wir voraussetzen, dass das Lehrer-Schüler-Verhältnis konstant gehalten werden muss und dass die abgeleitete Nachfrage (Erweiterungs- und Ersatznachfrage nach Lehrern) nur dann auftritt, wenn die Zahl der vorhandenen Lehrer nicht in der Lage wäre, die jeweils erforderliche Anzahl an Schülern und Studenten auszubilden.

Unter der Annahme, dass die Expansionsperiode kleiner ist als die Lebensdauer der Arbeitskräfte¹ und dass der Bedarf wie im obigen Beispiel jährlich um einen bestimmten Betrag zunimmt, verläuft die Entwicklung der abgeleiteten Nachfrage wie folgt: Im Jahr $t+d$ (d = Ausbildungsdauer), d.h. zu dem Zeitpunkt, an dem die Erweiterungsnachfrage erstmals auftritt, ist die Expansion des Bildungssystems (die im Jahr t begonnen hat) bereits beendet. Denn in diesem Jahr ist die Zahl der Absolventen bei einer Ausbildungsdauer von d Jahren gerade gleich der Zahl der Schüler, die in die unterste Klasse eintreten. Geben wir mit x die Dauer der Expansion an, dann bleiben Schülerzahl und Lehrerberarf vom Zeitpunkt $t+d$ bis zum Zeitpunkt $t+x$

1: Der Fall, dass die Expansionsdauer grösser ist als das Arbeitsalter, wird weiter unten behandelt.

konstant.¹ Da $t+x$ jenen Zeitpunkt bezeichnet, der d Jahre vor dem Ende der Expansion liegt, geht der erforderliche jährliche Zustrom an Schülern von diesem Zeitpunkt an wieder auf den alten, durch die Höhe der ursprünglichen Ersatznachfrage determinierten Stand zurück. Dieser Rückgang der Schülerzahl und damit des Lehrerberarfs hält solange an, bis entweder die alte Schülerzahl wieder erreicht ist oder bis sich die zu erwartende höhere Ersatznachfrage nach Arbeitskräften auf die Schülerzahl auswirkt. Der während der Expansion des Bildungssystems erweiterte Bestand an Lehrkräften vermindert sich natürlich während dieser Periode, in welcher der Bedarf an Lehrkräften zurückgeht, nur in Höhe der bisherigen Ersatznachfrage (nach Lehrern). Immer wenn die Bedarfsminderung die Bestandesminderung übersteigt, ist dann die Ersatznachfrage gleich Null, was zur Folge hat, dass am Ende dieser Periode nicht mehr alle Altersklassen des Lehrerbstandes besetzt sind. Von entscheidender Bedeutung für die weitere Entwicklung der abgeleiteten Nachfrage ist nun die Tatsache, dass unter den hier angenommenen Modellprämissen nicht etwa eine Tendenz besteht, die wieder zu einer gleichmässigeren Verteilung der jährlichen Nachfrage nach Lehrkräften hinführt, sondern, dass im Gegenteil diese Nachfrage in zeitlich immer weiter auseinanderliegenden Abständen und in immer grösser werdendem jährlichem Umfange auftritt. Dies ist auf den Umstand zurückzuführen, dass die nächstfolgende Expansion des Bildungssystems, die erforderlich ist, um den Ersatznachfragezyklus im "Wirtschaftssektor" zu bewältigen, gerade mit dem Ersatznachfragezyklus im Bereich der abgeleiteten Nachfrage zusammenfällt. Da der Lehrerbstand zu Beginn dieses Prozesses zunächst noch grösser ist als der Bedarf, wächst die Nachfrage erst nach Ablauf einiger weiterer Jahre in die vorhandene Lehrerkapazität hinein, so dass die maximale Höhe des Bestandes in einer kürzeren Zeit als zuvor erreicht werden muss. Dies führt nach jedem neuen Ersatznachfragezyklus zu einer immer stärkeren Konzentration des Lehrerbstandes auf

1: Ist die Expansionsdauer kleiner als die Ausbildungsdauer, dann endet die Expansion des Bildungssystems bevor die Erweiterungsnachfrage in Erscheinung tritt.

wenige Altersklassen, und wenn wir eine genügend lange Modellperiode ins Auge fassen, tritt in unserem Modell unter bestimmten Voraussetzungen¹ schliesslich der Fall ein, dass sich der gesamte Lehrerbstand in einer einzigen Altersklasse befindet.

Abbildung 4 (auf Seite 139) zeigt den zeitlichen Verlauf des Lehrerbstandes und des Lehrerberarfs für den Fall, dass die ursprüngliche Ausgangssituation den in Tabelle 6 für $t=0$ angegebenen Zahlenwerten entsprach. Die dieser Abbildung zugrunde liegenden Annahmen unterscheiden sich von den Annahmen, die den Verlauf der Variablen in Tabelle 6 bestimmen, nur in der Länge der Expansionsperiode, die hier der Einfachheit halber der Ausbildungsdauer gleichgesetzt wurde.² In diesem Fall geht die erforderliche Schülerzahl und damit der Bedarf an Lehrkräften sofort wieder zurück, nachdem diese beiden Variablen ihren Höchststand erreicht haben, also genau zu dem Zeitpunkt, an dem die Expansion des Bestandes an Arbeitskräften ihren Anfang nimmt. Nach Ablauf weiterer 16 Jahre ist der Lehrerberauf wieder auf das alte Niveau gesunken und bleibt dann solange konstant, bis sich der ganze Zyklus, der dem Zyklus der Ersatznachfrage nach Arbeitskräften im Wirtschaftssektor um 16 Jahre vorausseilt, erneut wiederholt.

Aus Abbildung 4 geht deutlich hervor, dass die Zeitspanne, in der einerseits der noch vorhandene Bestand an Lehrkräften aus dem Erwerbsleben ausscheidet und ersetzt werden muss und in der andererseits eine starke Expansion dieses Bestandes stattfinden muss, nach jedem Zyklus kleiner wird. Während dieser Zeitspanne ist — den Voraussetzungen unseres Modells entsprechend — die Bestandeskurve (unterbrochene Linie) mit der Bedarfskurve (durchgezeichnete Linie) identisch.

-
- 1: Diese Voraussetzungen sind: 1. Die Erweiterungsnachfrage muss die Ersatznachfrage nach Lehrkräften übersteigen.
2. Die Expansionsdauer darf nicht grösser sein als die Differenz zwischen Arbeitsalter und Ausbildungsdauer.
Vgl. hierzu auch die Ausführungen weiter unten.
 - 2: Diese Annahme ändert an den grundsätzlichen Ergebnissen nichts.

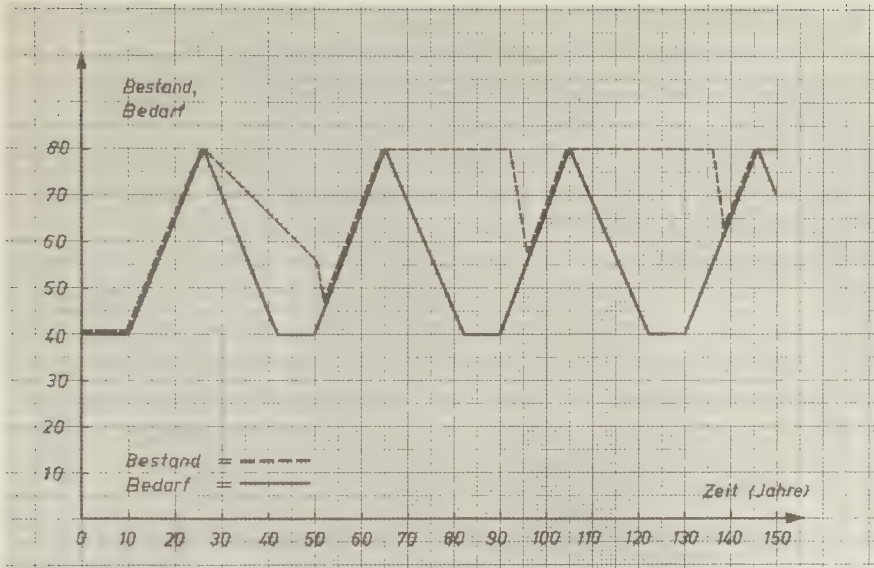


Abbildung 4: Bestand und Bedarf an Lehrkräften bei vorübergehender Expansion des Bestandes an Arbeitskräften von 2000 auf 2800. Der Bestand an Arbeitskräften expandiert in der Periode $t = 27$ bis $t = 43$ um jährlich 50 Arbeitskräfte. Die Expansion des Bildungssystems fällt bei einer Ausbildungsdauer von 16 Jahren damit in die Periode $t = 10$ bis $t = 26$.

Entsprechende Diagramme lassen sich für jede andere Datenkonstellation aufzeichnen, wobei der Verlauf der beiden Kurven im wesentlichen von der Dauer und der Stärke der Expansion, von der Ausbildungsdauer und vom Arbeitsalter abhängt. Unabhängig von der Grösse dieser Variablen führt die rigorose Anpassung des Angebots an qualifizierten Fachkräften an eine sich vorübergehend ändernde Nachfrage immer zu dem Resultat, dass sich die im Bereich der abgeleiteten Nachfrage auftretenden Ersatznachfragezyklen tendenziell intensivieren.¹

1: Dies zeigt auch die im Anhang vollständig wiedergegebene Tabelle 6, bei der dieser Sachverhalt kaum weniger stark ausgeprägt ist als in Abbildung 4.

b) Schlussfolgerungen

Unserem reichlich unrealistischen Modellbeispiel lag die Hypothese zugrunde, dass zu einem fernen zukünftigen Zeitpunkt eine einmalige Erweiterung des Bestandes an bestimmten Fachkräften erforderlich sein wird. Zu ähnlichen Resultaten wie bei einer einmaligen Expansion des Bestandes führt die modellgemässe nachfrageorientierte Bildungsplanung auch dann, wenn der Bestand in der Vergangenheit ständig mit bestimmter Rate wuchs, und wenn eine Aenderung dieser Wachstumsrate ins Auge gefasst wird. Es lässt sich mühelos zeigen, dass sich auch in diesem Fall schwere Störungen im Altersaufbau der betreffenden Teilbevölkerung ergeben können, wenn die Planungsinstanz diese Aenderung in ihr bildungspolitisches Programm übernimmt.

Damit ergibt sich zwingend die Schlussfolgerung, dass das Konzept der nachfrageorientierten Bildungsplanung einer Modifizierung bedarf, derzufolge die von der Theorie vorgezeichnete optimale Gestaltung des Bildungswesens wieder einen Schritt in die Nähe der traditionellen angebotsorientierten bildungspolitischen Praxis rückt. Die Beeinflussung des jährlichen Angebots an qualifizierten Arbeitskräften in einer Weise, dass gerade die jährliche Nachfrage gedeckt wird, ist in der Praxis normalerweise nicht nur nicht möglich, sondern auch nicht wünschenswert. Es liegt weder im Interesse der Bildungspolitik, bestehende Disproportionalitäten in der Altersstruktur einer bestimmten Berufsklasse auf unbegrenzte Zeit hinaus aufrechtzuerhalten, noch ist es sinnvoll, die Entstehung solcher Disproportionalitäten bewusst in Kauf zu nehmen. Nicht nur das Auftreten der dadurch verursachten Ersatznachfragezyklen an sich bietet Anlass zur Kritik, sondern die Tatsache, dass das Bildungssystem dadurch entweder vor kaum lösbare Aufgaben gestellt wird, oder dass seine interne Ausgestaltung mit dem Ziel der Erhöhung seiner Effizienz auf lange Sicht unvereinbar ist. Denn einerseits lässt sich eine Erhöhung der Erfolgs-, bzw. Durchlaufquoten wahrscheinlich nur dann erreichen, wenn sich der jährliche Zustrom von Schülern und Studenten kontinuierlich entwickelt. Da es praktisch

nicht möglich ist, die abgeleitete Nachfrage im Hinblick auf künftige Bedarfsschwankungen in die Planung einzubeziehen, wäre jede nur vorübergehende Steigerung der Schüler-, bzw. Studentenzahlen in der betreffenden Fachrichtung mit einer Erhöhung der Lehrer-Schüler-Verhältnisse verbunden. Niemand kann bezweifeln, dass eine derartige Politik erhebliche Reibungsverluste verursachen müsste, die nur dann vermieden werden könnten, wenn der Lehrerbstand von vornherein so geplant wird, dass er auch den möglichen Spitzenbelastungen gewachsen ist. Dies würde aber auf der andern Seite bedeuten, dass im Ausbildungssektor selbst in der Regel gewisse Ueberschusskapazitäten bestehen, die vor allem in Zeiten ständiger Knappheit an qualifizierten Fachkräften natürlich unerwünscht sind.

Im Lichte dieser Ueberlegungen lässt sich die traditionelle Bildungspolitik eher rechtfertigen. Wechselnde Ueberschüsse und Defizite im jährlichen Angebot an qualifizierten Fachkräften gehören zu den normalen Begleiterscheinungen auch eines rational geplanten Bildungssystems. Der tiefere Grund dieser Tatsache liegt nicht nur in dem Unvermögen, den künftigen Bedarf, bzw. die künftige Nachfrage mit grosser Genauigkeit vorauszuschätzen, sondern auch in dem Zielkonflikt, der zwischen der Forderung nach rationaler interner Ausgestaltung des Bildungssystems auf der einen Seite und dem Bemühen nach bestmöglicher Anpassung der Absolventenzahlen an die Bedürfnisse von Wirtschaft und Gesellschaft auf der andern Seite besteht. Inwieweit die Entscheidung zugunsten des einen oder andern Zieles ausfällt, hängt wohl in erster Linie von Kostenüberlegungen und von der Anpassungsfähigkeit der hochqualifizierten Arbeitskräfte ab. Die Frage, bis zu welchem Grade die betreffenden Berufsgruppen, bzw. Fachrichtungen gegenseitig substituierbar sind, ist von entscheidender Bedeutung. Je grösser die bestehenden Substitutionsmöglichkeiten sind, umso geringer ist die Bedeutung partieller Ungleichgewichte auf dem Arbeitsmarkt, vorausgesetzt, dass das jährliche Gesamtangebot im grossen und ganzen der jährlichen Gesamtnachfrage entspricht.

Damit wollen wir unsere — zuweilen reichlich hypothetischen — Betrachtungen abschliessen. Wenn wir gelegentlich den Boden der Realität verlassen haben, so aus der Ueberzeugung heraus, dass es zunächst einmal darum geht, die Probleme der Bildungsplanung theoretisch zu durchdenken, ihre Rolle im ökonomischen Gesamtzusammenhang aufzuzeigen und darzulegen, bis zu welchem Grade von der ökonomischen Theorie her eine Einflussnahme auf bildungspolitische Entscheidungen gefordert wird. Erst wenn Klarheit darüber besteht, welche theoretischen Argumente für die Bildungsplanung vorgebracht werden können und welche Form der Planung vom theoretischen Standpunkt aus richtig und wünschenswert ist, kann für oder gegen die Bildungsplanung Stellung bezogen werden. Erst nachdem die Modalitäten dieser Planung im einzelnen geklärt sind, kann festgestellt werden, inwieweit sie mit ausserökonomischen Zielsetzungen kollidiert. Unsere Ergebnisse erlauben die Schlussfolgerung, dass das Bildungswesen auch in einer freiheitlich orientierten Wirtschaft in den Dienst so zentraler ökonomischer Zielsetzungen wie zum Beispiel "gerechte Einkommensverteilung", "stetiges wirtschaftliches Wachstum" etc. gestellt werden kann, ohne dass dabei die individuelle persönliche Freiheit tangiert wird. Die kritische Situation, in der sich das Bildungswesen in einigen Ländern — z.B. in der Bundesrepublik Deutschland — befindet, ist u.E. nicht auf einen Mangel an Dirigismus zurückzuführen, sondern auf eine frühere Fehleinschätzung der Bedeutung, die dieses Gebiet heute in Wirtschaft und Gesellschaft einnimmt. Die Forderung nach Bildungsplanung, die heute in erster Linie wegen der Versäumnisse in der Vergangenheit erhoben wird, bedeutet, wie wir gesehen haben, keineswegs, dass den einzelnen Fachrichtungen auf den verschiedenen Ausbildungsstufen im Rhythmus der zu erwartenden Nachfrage bestimmte Kontingente zugeteilt werden müssen, sondern sie bedeutet vielmehr, dass die vorhandenen Kapazitäten stetig und zielbewusst erweitert werden müssen. Das Ziel des vertikalen und horizontalen Gleichgewichts dient dabei zwar als theoretisches Leitbild, lässt sich aber in reiner Form nicht verwirklichen. Soweit dirigistische Massnahmen erforderlich sind, beschränken sie sich im wesent-

lichen auf die letzten Ausbildungsstufen. Hier ist eine gewisse Zentralisierung der zu treffenden Entscheidungen allerdings unerlässlich. Erfolg und Misserfolg der Planung hängen in einem föderalistisch aufgebauten Staatswesen nicht zuletzt davon ab, inwieweit es gelingt, die Massnahmen der verschiedenen Gliedstaaten aufeinander abzustimmen. Hier zeigt sich aber auch, dass blosse Bedarfsschätzungen zur Lösung bildungspolitischer Probleme nicht ausreichen. Denn eine wirksame Koordinierung aller Massnahmen setzt voraus, dass die Probleme des Bildungswesens als Ganzes bekannt sind. Bei der Erörterung der von uns behandelten Fragen sind wir von der Annahme ausgegangen, dass die Angebotsseite nahezu beliebig manipulierbar ist. Probleme wie zum Beispiel das der Erschliessung der Begabungsreserven neuer Bevölkerungsschichten oder Regionen haben wir ganz bewusst aus unseren Ausführungen ausgeklammert. Unsere Ergebnisse schliessen aber nicht aus, dass es gerade diese Probleme sind, deren Bewältigung sich in Zukunft als die eigentliche, zentrale bildungspolitische Aufgabe erweisen wird.

A N H A N G

I. Zur Berechnung des Struktur- und des Berufsklasseneffektes für das auf Seite 103 ff. aufgeführte Beispiel.

a) Die den beiden Ansätzen zugrunde liegenden Formeln

1. additive Methode (nach O. Milstam)

$$\frac{\sum \alpha_i A_i}{\sum \alpha_0 A_0} - 1 = \frac{\sum \alpha_0 \Delta A + \sum \alpha_0 \Delta \alpha + \sum \Delta \alpha \Delta A}{\sum \alpha_0 A_0} \quad (2a)$$

2. multiplikative Methode

$$\frac{\alpha_i}{\alpha_0} = \frac{\sum \alpha_i \varepsilon_i}{\sum \alpha_0 \varepsilon_i} \cdot \frac{\sum \alpha_0 \varepsilon_i}{\sum \alpha_0 \varepsilon_0} \quad (2b)$$

Der Zeitraum $t = 0$ bis $t = 1$ stellt die Beobachtungsperiode dar.

b) Die aufgrund der Tabelle 5 errechneten Werte der Grössen

$$\alpha_0, \alpha_1, \varepsilon_0, \varepsilon_1, \varepsilon_2, \Delta \alpha, \Delta A.$$

Da wir nur eine einzige Berufsklasse betrachten, und da die Nummern der Wirtschaftsabteilungen (bzw. -unterabteilungen) angegeben sind, genügt es, wenn wir diese Grössen mit einem Zeitindex versehen.

Tabelle 7

Nr. der W-Abteil.	α_0	α_1	ε_0	ε_1
0	0	0	0,2427	0,1337
1	0,00789	0,00832	0,0357	0,0308
10	0,03601	0,03069	0,0071	0,0077
11	0,00090	0,00093	0,0286	0,0231
2	0,00310	0,00320	0,3173	0,3714
3	0,00140	0,00142	0,0752	0,0782
4	0,00106	0,00104	0,0875	0,1159
5	0,00486	0,00430	0,0557	0,0571
6	0,00000	0	0,0104	0,0184
7	0,00072	0,00074	0,0841	0,1066
8	0,00003	0,00009	0,0332	0,0203
9	0,00123	0,00134	0,0582	0,0676

Tabelle 8

Nr. der W.-Abteil.	ξ_2	$\Delta d = d_1 - d_0$	$\Delta A = A_1 - A_0$
1	0,0191	0,00043	94
10	0,00814	-0,00532	59
11	0,01098	0,00003	35
2	0,3853	0,00010	3412
3	0,0652	0,00002	548
4	0,1324	-0,00002	1300
5	0,0542	-0,00056	385
7	0,1399	0,00006	1121
8	0,0132	0,00002	-136
9	0,0878	0,00011	612

Durch Multiplikation der betreffenden Werte und durch Addition erhalten wir die folgenden Produktsummen:

1. Wirtschaftsabteilung 1 als einheitlicher Wirtschaftssektor

$$\begin{aligned}
 \sum d_0 A_0 &= 37826,84 & \sum d_0 \varepsilon_0 &= 0,001869 \\
 \sum d_0 \Delta A &= 16890,96 & \sum d_1 \varepsilon_1 &= 0,002093 \\
 \sum A_0 \Delta d &= 521,41 & \sum d_0 \varepsilon_1 &= 0,002065 \\
 \sum \Delta d \Delta A &= 248,70 & \sum d_1 \varepsilon_0 &= 0,001893
 \end{aligned}$$

2. Mit den Wirtschaftsunterabteilungen 10 und 11 anstelle der Wirtschaftsabteilung 1

$$\begin{aligned}
 \sum d_0 A_0 &= 37828,91 & \sum d_0 \varepsilon_0 &= 0,001869 \\
 \sum d_0 \Delta A &= 18305,39 & \sum d_1 \varepsilon_1 &= 0,002094 \\
 \sum A_0 \Delta d &= 538,19 & \sum d_0 \varepsilon_1 &= 0,002119 \\
 \sum \Delta d \Delta A &= 104,37 & \sum d_1 \varepsilon_0 &= 0,001841
 \end{aligned}$$

Dementsprechend ergibt sich im Falle 1. die Aufgliederung

$$\frac{\sum d_1 A_1}{\sum d_0 A_0} - 1 = 46,6\% = 44,6\% + 1,4\% + 0,6\% \quad (2a)$$

$$\text{bzw. } \frac{d_1}{d_0} = 1,120 = 1,013 \cdot 1,106 \quad (2b)$$

und im Fall 2.

$$\frac{\sum d_1 A_1}{\sum d_0 A_0} - 1 = 46,6\% = 48,3\% - 1,4\% - 0,3\% \quad (2a)$$

$$\text{bzw. } \frac{d_1}{d_0} = 1,120 = 0,988 \cdot 1,137 \quad (2b)$$

c) Direkte Extrapolation des Bedarfs nach drei verschiedenen Methoden.

1. Die erste Methode besteht darin, dass wir durch die für die Jahre 1950 und 1960 beobachteten Werte der Anteile eine Trendgerade legen und diese Anteile mit Hilfe dieser Geraden bis zum Jahre 1980 extrapolieren. Die auf diese Weise ermittelten Werte der Anteile α_i bezeichnen wir mit α_2^g .
2. Bei der zweiten Methode drücken wir die Änderung der Bedarfsanteile für jede Wirtschaftsabteilung durch einen Index aus und multiplizieren den Anteil des Jahres 1 (1960) mit diesem Index. Da in unserem Fall die Prognoseperiode zweimal so gross ist wie die Beobachtungsperiode, erhalten wir die prognostizierten Werte von α_i — wir bezeichnen sie mit α_2^x — nach der Formel $\alpha_2 = \alpha_1 (\alpha_1 / \alpha_0)^2$.

Die Ergebnisse nach diesen beiden Methoden sind in Tabelle 9 aufgezeichnet. ($B_i = \alpha_i A_i$)

Tabelle 9

Nr. der W.-Abteil.	α_2^g	B_2^g	α_2^x	B_2^x
10	0,02005	4612	0,02228	5124
11	0,00099	307	0,00099	307
2	0,00340	36999	0,00341	37108
3	0,00146	2686	0,00146	2686
4	0,00100	3750	0,00100	3750
5	0,00318	4865	0,00337	5156
7	0,00078	3081	0,00078	3081
8	0,00021	78	0,00081	300
9	0,00156	3869	0,00159	3943
Insgesamt		60247		61455

3. Bei der dritten Methode nehmen wir an, dass der Berufsklasseneffekt der Beobachtungsperiode und derjenige der Prognoseperiode gleich gross ist, wenn die Dauer der beiden Perioden übereinstimmt. Nach Formel (2b) ist der Index des Berufsklasseneffektes der Beobachtungsperiode gleich 0,988. Der Index des Struktureffektes der Prognoseperiode ist nach den Werten der Tabelle 5 und der Tabelle 8

$$\frac{\sum \alpha_2 \varepsilon_2}{\sum \alpha_1 \varepsilon_2} = 1,041.$$

Aufgrund der erwähnten Annahme ergibt sich in unserem Beispiel der auf den Gesamtbedarf der Volkswirtschaft bezogene Index der Anteilsänderung für die Prognoseperiode wie folgt:

$$\frac{\alpha_2}{\alpha_1} = 0,998^2 \cdot 1,041 = 1,0162.$$

Daraus folgt, da $\alpha_1 = 0,002094$, $\alpha_2 = 0,002128$. Aus dieser Schätzung für α_2 und aus der Definitionsgleichung

$$\alpha_2 = \frac{B_2}{A_2}$$

ergibt sich $B_2 = 60.099$, d.h. der für den Zeitpunkt $t = 2$ (1980) prognostizierte Bedarf. Wie zu erwarten war, weichen die Prognoseergebnisse nach diesen drei verschiedenen Methoden nur wenig voneinander ab.

II. Die Daten zum Querschnittsdiagramm auf Seite 103

1. Die Anteile der Naturwissenschaftler und Ingenieure an der Gesamtbeschäftigung in verschiedenen OECD-Ländern

Tabelle 10¹

Land	(Jahr)	Zahl der besch. Wissensch. und Ingenieure	Zahl der besch. Personen insge- samt (in 1000)	Anteile der Wiss. u. Ing. in Prozent
Oesterreich	(1961)	21 754	3368	0,65
Belgien	(1959)	18 123	3422	0,53
Kanada	(1960)	79 500	5956	1,34
Dänemark	(1959)	16 200	2055	0,79
Frankreich	(1959)	145 000	18100	0,80
Griechenland	(1959)	13 002	3287	0,40
Italien	(1959)	173 000	19476	0,89
Niederland	(1960)	18 215	4125	0,44
Norwegen	(1958)	12 500	1421	0,88
Schweden	(1960)	21 850	3266	0,67
Türkei	(1960)	15 467	14000	0,11
Ver, Königsr.	(1959)	234 000	23731	0,99
USA	(1959)	1 096 000	65600	1,67

1: Quelle: Resources of Scientific and Technical Personnel in the OECD-Area, Statistical Report of the Third International Survey on the Demand for and Supply of Scientific and Technical Personnel, OECD, Paris 1963.

2. Bruttosozialprodukt pro Kopf in den in Tabelle 10 aufgeführten Ländern

Tabelle 11

Land	(Jahr)	Bevölkerung ¹ (in 1000)	Bruttosozialprodukt ²		Brutto- sozial- produkt pro Kopf
			in Mrd. Lan- deswähr. einh.	in Mrd. US-Dollar	
Oesterreich	(1961)	7 067	161,60	6,215	879
Belgien	(1959)	9 130	572,40	11,448	1254
Kanada	(1960)	18 238	35,93	37,051	2032
Dänemark	(1959)	4 565	38,13	5,521	1209
Frankreich	(1959)	44 953	259,95	52,640	1171
Griechenland	(1959)	8 259	90,91	3,027	367
Italien	(1959)	51 151	18.290,00	29,264	572
Niederlande	(1960)	11 462	38,44	10,110	882
Norwegen	(1958)	3 506	28,35	3,969	1132
Schweden	(1960)	7 495	63,50	12,275	1638
Türkei	(1960)	27 755	52,29	5,809	209
Ver. Königr.	(1959)	52 383	24,02	67,256	1284
USA	(1959)	179 323	484,20	484,200	2700

1: Quelle: Demographic Yearbook 1963, United Nations New York 1964. Statistisches Jahrbuch der BRD 1962. Soweit keine Angaben für die betreffenden Jahre vorhanden waren, wurde aufgrund der Ergebnisse verschiedener Zählungen interpoliert.

2: Quelle: Statistisches Jahrbuch der BRD 1963 (Internationale Übersichten). Für die Umrechnung in US-Dollar wurden die dort angegebenen Wechselkurse benutzt.

III. Herleitung der auf Seite 121 angegebenen Formel (vgl. Fussnote 2 auf Seite 121)

Die bisherige Wachstumsrate des Bestandes sei r , die Wachstumsrate vom Zeitpunkt (bzw. Jahr) $t - 1$ ab sei w ($w > r$). Bezeichnet N_t die Nachfrage im Zeitpunkt t bei der Wachstumsrate w , N'_t die Nachfrage bei der Rate r (A_t und B_t seien die entsprechenden Bestandesgrössen), dann ergibt sich für die relative Abweichung der Nachfrage vom ursprünglichen Wachstumspfad die Gleichung

$$\frac{N_t - N'_t}{N'_t} = \frac{A_t - B_t}{B_t - B_{t-1} + ER_t} \cdot (ER = \text{Ersatznachfrage})$$

Die Höhe der Ersatznachfrage vom Zeitpunkt $t - 1$ bis zum Zeitpunkt t ist unter den angenommenen Modellvoraussetzungen gleich der Summe aus Erweiterungs- und Ersatznachfrage während der Periode $t - 1 - a$ bis $t - a$ (a = Arbeitsalter). War die Ersatznachfrage während dieser letzteren Periode gleich Null, dann wird die Gesamtnachfrage der Gegenwart nur durch die Erweiterungsnachfrage dieser Periode bestimmt, d.h. bei einem Wachstum mit der Rate r

$$(1) \quad ER = (B_t - B_{t-1}) / (1 + r)^a.$$

Es ist aber anzunehmen, dass die Ersatznachfrage vor a Jahren grösser war als Null. Sie kann jedoch nicht grösser gewesen sein als die Ersatznachfrage, die sich unter der Voraussetzung ergeben hätte, dass der Bestand vor dem Jahre $t - a$ konstant war. Eine gewisse Stetigkeit der Entwicklung muss dabei allerdings vorausgesetzt werden. In diesem Fall erhalten wir

$$(2) \quad ER = (B_t - B_{t-1}) / (1 + r)^a + B_{t-1} / (1 + r)^{a_n}.$$

Unter Berücksichtigung der Gleichungen

$$\begin{aligned} A_t &= B_{t-1} (w+1) \\ \text{und} \quad B_t &= B_{t-1} (r+1) \end{aligned}$$

ergibt sich im Falle (1)

$$(N_t - N'_t) / N'_t = \frac{(w-r) (1+r)^a}{r (1+r)^a + r + 1/a},$$

im Falle (2)

$$(N'_t - N'_t) / N'_t = \frac{(w-r) (1+r)^a}{r (1+r)^a + r}.$$

IV. Der Multiplikator des Ausbildungssystems (zu der auf Seite 123 angegebenen Formel)

Um die Multiplikatorwirkung der abgeleiteten Nachfrage zu zeigen, gehen wir von einer sehr einfachen Situation aus: Der Bestand (bzw. der Bedarf) ist konstant, die jährliche Nachfrage ist gleich der Ersatznachfrage: $N_t = B_t/a$,

$$\text{bzw. } N_t = A_t/a \quad (A = \text{Endbedarf der Wirtschaft}).$$

Bei der jährlichen Nachfrage N müssen bei einer Erfolgsquote von Eins alle Klassen des Ausbildungssystems mit N Schülern besetzt sein. Die Gesamtzahl aller Schüler ist in diesem Fall

$$Sch = N d \quad (d = \text{Ausbildungsdauer}),$$

die Anzahl der Lehrkräfte entsprechend

$$L = N d \pi \quad (\pi = \text{Lehrer-Schüler-Verhältnis}).$$

Ist die Erfolgsquote q kleiner als Eins, dann müssen in die erste Klasse nicht N , sondern N/q Schüler eintreten, bei $N = 100$ und $q = 0,8$ also beispielsweise $Sch_1 = 125$. Wenn wir annehmen, dass sich die Zahl der Schüler von Klasse zu Klasse (bzw. von Jahr zu Jahr) um einen konstanten Betrag vermindert, dann scheiden jährlich $(N/q - N)/d$ aus jeder Klasse wieder aus. Für unser Beispiel ergibt sich:

(für $d = 5$)

$$\begin{array}{ll} \text{Sch}_1 = 125 & \text{Sch}_2 = 120 \\ \text{Sch}_3 = 115 & \text{Sch}_4 = 110 \\ \text{Sch}_5 = 105 & N = 100 \end{array}$$

Die Gesamtzahl der Schüler, die in den einzelnen Klassen zusätzlich vorhanden sein müssen, weil die Erfolgsquote von Eins abweicht, ist hier

$$\text{Sch}_q = 5 + 10 + 15 + 20 + 25 = 5 (1+2+3+4+5).$$

Da eine arithmetische Reihe von d Gliedern wie sie in der Klammer steht den Wert $d (d+1)/2$ hat, können wir allgemeiner formulieren:

$$\text{Sch}_q = \frac{(N/q - N) d (d+1)}{d \cdot 2}$$

Für die Gesamtzahl der Schüler ergibt sich damit unter Berücksichtigung der Tatsache, dass $N = A/a$

$$\text{Sch} = \frac{A}{a} \left(\frac{1}{q} - 1 \right) \frac{(d+1)}{2} + \frac{A}{a} d$$

Durch Multiplikation mit dem Lehrer-Schüler-Verhältnis erhalten wir dann die erforderliche Anzahl an Lehrern:

$$L = A \frac{\pi d}{a} + A \frac{1}{a} \left(\frac{1}{q} - 1 \right) \frac{(d+1)}{2} \pi$$

Da der Gesamtbedarf der Volkswirtschaft gleich der Summe des Endbedarfs A und des Bedarfs an Lehrern ist, ergibt sich

$$B = A \left[1 + \frac{\pi d}{a} + \frac{1}{a} \left(\frac{1}{q} - 1 \right) \frac{(d+1)}{2} \pi \right].$$

V. Verlaufanalyse für das auf Seite 132 beschriebene Modell über eine Zeitspanne von 140 Jahren

Die Modellvariablen

- B = Gesamtbedarf der Wirtschaft (Endbedarf)
- L = Bedarf an Lehrkräften (abgeleiteter Bedarf)
- n = Gesamtzahl der Schüler im Ausbildungssystem
- ER = Ersatznachfrage (bezogen auf B)

EW = Erweiterungsnachfrage (bezogen auf B)
N = Gesamtnachfrage der Wirtschaft ($N = ER + EW$)
ERL = Ersatznachfrage nach Lehrkräften
EWL = Erweiterungsnachfrage nach Lehrkräften

Die Ausgangssituation

B = 2000 ER = 50 EW = 0 L = 40
ERL = 1 EWL = 0 n = 800

Ausbildungsdauer $d = 16$
Arbeitsalter $a = 40$

Es wird angenommen, dass der Bedarf vom Jahr $t=16$ an um jährlich 50 Arbeitskräfte expandiert und dass diese Expansion 50 Jahre lang anhält.

Tabelle 6

[illegible]

	t=80	t=81	t=82	t=83	t=84	t=85	t=86	t=87	t=88	t=89
B	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
ER	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
EW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
n	1600	1650	1700	1750	1800	1850	1900	1950	2000	2050
L	80,0	82,5	85,0	87,5	90,0	92,5	95,0	97,5	100,0	102,5
ERL	-	5	6	6	6	6	6	6	6	6
EWL	-	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

	t=90	t=91	t=92	t=93	t=94	t=95	t=96	t=97	t=98	t=99
B	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
ER	100	100	100	100	100	100	100	150	150	150
EW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
n	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2050	2000	1950
L	105	105	105	105	105	105	105	102,5	100,0	97,5
ERL	6	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	-	-	-
EWL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	t=100	t=101	t=102	t=103	t=104	t=105	t=106	t=107	t=108	t=109
B	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
ER	150	150	150	150	150	150	150	100	100	100
EW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N	150	150	150	150	150	150	150	100	100	100
n	1900	1850	1800	1750	1700	1650	1600	1600	1600	1600
L	95,0	92,5	90,0	87,5	85,0	82,5	80,0	80,0	80,0	80,0
ERL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EWL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	t=110	t=111	t=112	t=113	t=114	t=115	t=116	t=117	t=118	t=119
B	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
ER	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
EW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
n	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600
L	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
ERL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EWL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	t=120	t=121	t=122	t=123	t=124	t=125	t=126	t=127	t=128	t=129
B	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
ER	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
EW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
n	1600	1650	1700	1750	1800	1850	1900	1950	2000	2050
L	80,0	82,5	85,0	87,5	90,0	92,5	95,0	97,5	100,0	102,5
ERL	-	-	-	7,0	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
EWL	-	-	-	-	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Gymnasium

Klasse	Jahr							
	t=8	t=9	t=10	t=11	t=12	t=13	t=14	t=15
Sexta	210,4	206,2	202,0	197,8	193,6	189,4	185,2	181,0
Quinta	198,1	194,4	190,7	186,9	183,2	179,5	175,7	172,0
Quarta	185,9	182,6	179,3	176,1	172,8	169,5	166,3	163,0
UIII	173,6	170,8	168,0	165,2	162,4	159,6	156,8	154,0
OIII	161,3	159,0	156,7	154,3	152,0	149,7	147,3	145,0
UII	149,1	147,2	145,4	143,5	141,6	139,8	137,9	136,0
OII	136,8	135,4	134,0	132,6	131,2	129,8	128,4	127,0
UI	124,5	123,6	122,7	121,7	120,8	119,9	118,9	118,0
OI	112,2	111,8	111,3	110,8	110,4	110,0	109,4	109,0
Abitur	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Universität

	Jahr							
	t=0	t=1	t=2	t=3	t=4	t=5	t=6	t=7
1.St.Jahr	130,0	129,0	128,0	127,0	126,0	125,0	124,0	123,0
2.St.Jahr	125,0	124,2	123,3	122,5	121,7	120,8	120,0	119,2
3.St.Jahr	120,0	119,3	118,7	118,0	117,3	116,7	116,0	115,3
4.St.Jahr	115,0	114,5	114,0	113,5	112,5	112,5	112,0	111,5
5.St.Jahr	110,0	109,7	109,3	109,0	108,7	108,3	108,0	107,7
6.St.Jahr	105,0	104,9	104,7	104,5	104,4	104,2	104,0	103,9
Diplom	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

	Jahr							
	t=8	t=9	t=10	t=11	t=12	t=13	t=14	t=15
1.St.Jahr	122,0	121,0	120,0	119,0	118,0	117,0	116,0	115,0
2.St.Jahr	118,3	117,5	116,7	115,8	115,0	114,2	113,3	112,5
3.St.Jahr	114,7	114,0	113,3	112,7	112,0	111,3	110,7	110,0
4.St.Jahr	110,5	110,0	109,5	109,0	109,0	108,5	108,0	107,5
5.St.Jahr	107,3	107,0	106,7	106,3	106,0	105,7	105,3	105,0
6.St.Jahr	103,7	103,5	103,4	103,2	103,0	102,9	102,7	102,5
Diplom	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Bei der Berechnung des Bedarfs an Lehrkräften (Abbildung 3b) wurde angenommen, dass die Erfolgsquoten vom Jahr t=15 an konstant bleiben.

Literaturverzeichnis

- Bahr, K. Die Ermittlung des Nachwuchsbedarfs an technischen Führungskräften, Berlin 1963.
- Balogh, T. Education and Economic Growth, KYKLOS, Vol. XVII, 1964.
- Baumol, W.J. Business Behavior, Value and Growth, New York 1959.
- Becker, G.S. Underinvestment in College Education? The American Economic Review, Vol. 50, 1960 (Papers and Proceedings).
- Blank, D. The Demand and Supply of Scientific Personnel, National Bureau of Econ. Research, New York 1957.
- Stigler, G.
- Bombach, G. Bildungsökonomie, Bildungspolitik und wirtschaftliche Entwicklung, VII. Gespräch zwischen Wirtschaft und Wissenschaft, Heidelberg 1964.
- Von der Neoklassik zur modernen Wachstums- und Verteilungstheorie, Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik, 100, 1964.
- Ueber die Möglichkeit wirtschaftlicher Voraussagen, Kyklos, Vol. 15, 1962.
- Comments on J. Tinbergens Paper on a Planning Model of Education Requirements of Economic Development, DAS/PD/63/18, OECD, Paris 1963.
- The Assessment of the Long-Term Requirements and Demand for Qualified Manpower in Relation to Economic Growth for the Purposes of Educational Policy, OECD, DAS/PD/63/78, Paris 1963.
- Long-Term Requirements for Qualified Manpower in Relation to Economic Growth, DAS/PD 6a.12, OECD, Paris 1962.
- Bowen, G.W. Assessing the Economic Contribution of Education: An Appraisal of Alternative Approaches, OECD, DAS/PD 62.7, Paris 1962.
- Burkhardt, F. Mathematisch-statistische und wirtschaftsmathematische Untersuchungen über den Bestand, Ersatzbedarf und Erweiterungsbedarf an wissenschaftlich-technischen Fachkräften. Wissenschaftliche Zeitschrift der Karl-Marx-Universität Leipzig, 8.Jg. 1958/59.

- Clark, J.M. Business Acceleration and the Law of Demand: A Technical Factor in Economic Cycles. The Journal of Political Economy, Vol. XXV, Nr. 3, 1917, Wieder abgedruckt in: Readings in Business Cycle Theory, Homewood, (Jll.) 1951.
- Correa, H. The Economics of Human Resources, Amsterdam 1963.
- Correa, H. Quantitative Adaptation of Education to
Tinbergen, J. Accelerated Growth, Kyklos, Vol.XV, 1962.
- Dahl, R.A. Politics, Economics and Welfare, New York, 1963.
Lindblohm, Ch.E.
- Demographic Yearbook, 1963, United Nations, New York 1964.
- Denison, E.F. The Sources of Economic Growth in the United States and the Alternatives before Us, Suppl. Paper No. 13, Committee for Economic Development, New York 1962.
- Edding, F. Oekonomie des Bildungswesens, Freiburg i.Brsg. 1963.
Planning of Higher Education in Germany, DAS/PD/62.5, OECD, Paris 1962.
- Fourastié, J. Employment Forecasting in France, in: Employment Forecasting, International Seminar on Employment Forecasting Techniques (Final Report), OECD, Paris 1962.
- Freeman, R.G. Diskussion des Artikels von G.S. Becker, Underinvestment in College Education? The American Economic Review, Vol. 50, 1960.
- Galbraith, J.K. The Affluent Society, Harmondsworth 1963.
- Gerfin, H. Langfristige Wirtschaftsprognose, Tübingen und Zürich 1964.
Ueber einige Probleme mittel- und langfristiger Marktprognosen, Schweiz. Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik, 1959.
- Gideonse, H. Economic Growth and Educational Development, in: College and University, Sommer 1963.
- Giersch, H. Allgemeine Wirtschaftspolitik, Erster Band (Grundlagen), Wiesbaden 1960.
- Giersch, H. Diagnose und Prognose als wirtschaftswissenschaftliche Methodenprobleme, Berlin 1962.
Borchardt, K. (Hrsg.)
- Haavelmo, T. The Elements of Frisch's Confluence Analysis,
Staehle, H. Oslo 1951.
- Harbison, Ch.A. Education, Manpower and Economic Growth,
Myers, A. New York - Toronto - London, 1964.

- Harrod, R.F. Dynamische Wirtschaft, Wien-Stuttgart 1949.
- Hicks, J.R. A Contribution to the Theory of the Trade Cycle, Oxford 1950.
- Hicks, U.K. Learning about Economic Development, Oxford Economic Papers, New Series, Vol.9, Nr. 1, 1957.
- Houthakker, H.S. Education and Income, The Review of Economics and Statistics, Vol. 41, 1959.
- Johnson, H.G. The Political Economy of Opulence, The Canad. Journal of Economics and Political Science, Vol. 26, 1960.
- Kade, G. Wirtschaftsprogrammierung, Festschrift für Senator Tiburtius, Berlin 1964.
- Klein, L. An Introduction to Econometrics, Englewood Cliffs, 1962.
- Kravis, I.B. The Structure of Income, Washington D.C. 1962.
- Lewis, W.A. Die Theorie des wirtschaftlichen Wachstums, Tübingen und Zürich 1956.
- List, Fr. Das Nationale System der Politischen Oekonomie, im Auftrag der List Gesellschaft hrsgg. von A. Sommer, Basel und Tübingen 1959.
- Lundberg E. Comments on E. Denisons Paper on Measuring the Contribution of Education (and the "Residual") to Economic Growth, DAS/PD/63.11, OECD, Paris 1963.
- Machlup, F. The Production and Distribution of Knowledge in the United States, Princeton N.J. 1962.
- Marshall, A. Principles of Economics, 8th. ed. London 1962.
- Marx, K. Das Kapital, Kritik der politischen Oekonomie, Erster Band, hrsgg. von Fr. Engels, 6. Auflage, Hamburg 1909.
- Mill, J.St. Principles of Political Economy with some of their Applications to Social Philosophy, 4th. ed. Vol. II, London 1857.
- Miller, H.P. Annual and Lifetime Income in Relation to Education 1939-1959, The American Economic Review, Vol. 50, 1960.
- Milstam, O. The Demand for Labour of Different Educational Categories in Sweden up to 1980, with Reference to the Structural Changes of the Economy, Estimates and Discussion of some Methodological Problems, Economic Division of the Ministry of Finance, Stockholm 1964.

- Morgan, J. Education and Income, The Quarterly Journal
David, M. of Economics, Vol. 77, 1963.
- Mushkin, S.J. Economics of Higher Education, Washington D.C.
(ed.) 1962.
- Parnes, H.S. Forecasting Educational Needs for Economic
and Social Development, OECD, Paris 1962.
- Plitzko, A. Planung ohne Planwirtschaft, Frankfurter
(Hrsg.) Gespräch der List Gesellschaft, Band 34,
Basel und Tübingen 1964.
- Resources of Scientific and Technical Personnel in the OECD
Area, Statistical Report of the Third International Survey
on the Demand for and Supply of Scientific and Technical Per-
sonnel, OECD, Paris 1963.
- Riese, H. Mittelfristiges wirtschaftliches Wachstum
und Neoklassische Wachstumstheorie, Kyklos
Vol. 18, 1965.
- Saint-Simon, H. La capacité du peuple, Extrait de "l'Organisa-
de tion sociale" (1825), Paris 1925.
- Salin, E. Geschichte der Volkswirtschaftslehre,
4. Auflage, Tübingen und Bern 1951.
- Samuelson, P. Interactions between the Multiplier Analysis
and the Principle of Acceleration, The Re-
view of Economics and Statistics, Vol. XXI,
1939, wieder abgedruckt in: Readings in Bu-
siness Cycle Theory, Homewood 1951.
- Schäffle, A. Bau und Leben des sozialen Körpers, 2. Teil,
2. Hälfte, 15. Hauptabschnitt: Die Volksbil-
dung, das Erziehungs- und Unterrichtswesen
und seine Entwicklung, Tübingen 1881.
Die Aussichtslosigkeit der Sozialdemokratie,
Tübingen 1891.
- Schneider, E. Einführung in die Wirtschaftstheorie, Teil II,
Tübingen 1960.
- Schultz, T.W. Education and Economic Growth, in: Social
Forces influencing American Education, Na-
tional Society for the Study of Education,
60th Yearbook, Chicago 1961.
Investment in Human Capital, The American
Economic Review, Vol. 2, 1961.
- Schumpeter, J. Kapitalismus, Sozialismus und Demokratie,
Bern 1950.
- Smith, A. An Inquiry into the Nature and Causes of the
Wealth of Nations, (ed. Cannan) London 1925.

- Solow, R. Technical Change and the Aggregate Production Function, The Review of Economics and Statistics, Vol. 39, 1957.
- Sombart, W. Der Moderne Kapitalismus, 2. Auflage, 2. Band, München und Leipzig 1917.
- Statistical Abstract of the United States, 1964.
- Svennilson, I. Targets for Education in Europe in 1970, in : Policy Conference on Economic Growth and Investment in Education (Washington, October 1961), OECD, Paris 1962.
- Elvin, L.
- Tinbergen, J. Employment Forecasting and Planning, in: Employment Forecasting Techniques (International Seminar on Employment Forecasting Techniques) Final Report, OECD, Paris 1962.
- Tinbergen, J. Planning Models of Educational Requirements for Economic Development, DAS/PD/63.56. OECD, Paris 1963. Wieder abgedruckt in: Modèles Econométriques de l'enseignement, OECD, Paris 1965.
- Blum, J.
- Emmerij, L.
- Williams, G.
- Tintner, G. Handbuch der Oekonometrie, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1960.
- UNESCO Education Planning Manual (Economic and Social Aspects), Unesco, Draft No. 1, July 1962.
- Valzey, J. The Economics of Education, London 1962.
- Wissenschafts- Abiturienten und Studenten, Entwicklung und rat Vorausschätzung der Zahlen 1950 bis 1980, Bonn 1964.

L e b e n s l a u f

Am 9. August 1937 wurde ich, Helmut Heinrich Schweikert, von Lörrach (Deutschland), als Sohn des Hauptlehrers Otto Schweikert und seiner Ehefrau Barbara geb. Müller in Freiburg im Breisgau geboren. Nach dem Besuch der Volksschule in Bürchau (Baden-Württemberg) trat ich 1948 in das Kepler-Gymnasium in Freiburg i.Br. ein und wechselte ein Jahr später zum Hans-Thoma-Gymnasium in Lörrach, wo ich 1957 die Reifeprüfung bestand. Nach halbjähriger praktischer Tätigkeit nahm ich im Winter-Semester 1957/58 an der Technischen Hochschule Karlsruhe das Studium der Technischen Volkswirtschaft auf; im Sommer-Semester 1960 legte ich dort die Diplom-Vorprüfung ab. Im Winter-Semester 1960/61 setzte ich mein Studium an der Universität Basel fort, wo ich mich vor allem dem Gebiete der Nationalökonomie zuwandte. Im Dezember 1962 bestand ich an der Universität Basel das Lizentiaten-Examen in Nationalökonomie. Danach war ich zunächst Assistent von Herrn Prof. Dr. E. Salin (Basel), später Mitarbeiter im Institut für angewandte Wirtschaftsforschung der Universität Basel, an der ich daneben meine Studien fortsetzte. Am 18. Dezember 1965 bestand ich die mündliche Doktorprüfung. Vom 14. Juli 1965 bis 13. Juli 1966 hielt ich mich als Stipendiat der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit (OECD) am Hauptquartier dieser Organisation in Paris und im Department of Education and Science in London auf. Zur Zeit der Drucklegung bin ich beim Unternehmensverband Ruhrbergbau in Essen beschäftigt.

Ich besuchte Vorlesungen und Seminarien der folgenden Herren Professoren und Dozenten:

Technische Hochschule Karlsruhe: Fricke, Fritsch, Görner, Krüger, Mueller (Wirtschaftswissenschaften), Schubart, Schweiger (Mathematik und Statistik).

Universität Basel: Bombach, Guth, Salin, Stohler, Weber (Nationalökonomie und Statistik), Imboden, Spiro, Wackernagel (Rechtswissenschaften).

Die vorliegende Dissertation entstand auf Anregung von Herrn Prof. Dr. G. Bombach (Basel) und unter der Leitung von Herrn P.D. Dr. H. Riese (Basel).

